

హక్కులు
ప్రకాశకులవి

చతుర్థ ముద్రణము
1000 ప్రతులు

డిసెంబరు, 1960

సర్వోదయ ట్రెస్,
పటమటలింక

వెల
రూ. 7.50

మనవి మాటలు

పూజ్యులు శ్రీ గోతుటి జోగిరాజుగారు దివంగతులైన మొదటి సంవత్సరములో ఈ గ్రంథము తృతీయ ముద్రణము నందినది. అంతకుముందే దీనిని వారు స్వయముగ సంస్కరించి వ్రాతప్రతిని మా కప్పగించియుండిరి. మేమెక్కువ ప్రచారము చేయకున్నను అయిదేండ్లలో నీపుస్తకం పునర్ముద్రణమునకు వచ్చుట దీని విలువను చాటుచున్నది. దీనిలో ఇప్పుడు తిరిగి మార్పులు చేయవలసిన అవసరంలేదని ప్రవీణులు చెప్పటచే మూడవ ముద్రణమును యథాతథముగ నిప్పుడు తిరిగి ప్రచురించుచున్నాము.

కృతజ్ఞత

మాకోరికపై తృతీయముద్రణమునకు నేటి మన సహకార ధర్మదాయ సంస్థల మంత్రి, గౌరవనీయులు శ్రీ కల్లూరి చంద్రమౌళి, బి. ఎస్. సి. (అబర్డిన్) గారు దయతో వ్రాసి యిచ్చిన పీఠికను యథాతథంగా ఈ ముద్రణలోకూడ చేర్చుచున్నాము. వారు మాపట్ల చూపిన అభిమానమునకు తిరిగి మరొకసారి మా హృదయపూర్వకమైన కృతజ్ఞతను వెల్లడించుచున్నాము. దీనిలోని బ్లాకులను సప్లైచేసిన సోదరులు శ్రీ చెఱకువాడ వెంకటరత్నంగారుకూడ మా ప్రత్యేక కృతజ్ఞతకు పాత్రులు.

—ప్రకాశకులు

ప్రీతి క *

ఆంధ్ర దేశపు వ్యవసాయదారులు కృషి సాంప్రదాయముల తత్త్వమును సాధ్యమైనంతవరకు గ్రహించి తమ పారంపర్యానుభవపూర్వకమగు కృషివిధానమును స్థానికపరిస్థితులకు దగిన విధమున సంస్కరించుకొని బ్రిటన్, జర్మనీ, జపాన్, అమెరికా మున్నగు దేశములలోవలె హెచ్చుపంటలను బండ్రించుకొనగలుగుటకు దోడ్పడవలెనను ఆశయముతో, సమగ్రమగు వ్యవసాయశాస్త్రమును రచింపవలెనను సంకల్పము నాకు సుమారు నలుబదియేండ్ల క్రిందటనే కలిగెను. ఆ సంకల్పానుసారము రచింపబడిన గ్రంథమున ప్రాథమిక విషయములను గురించిన యొకభాగము 1913 వ సంవత్సరమున కీ. శే. శ్రీ కొమరాజు లక్ష్మణరావు పంతులుగారి సంపాదకత్వమున నిర్వహింపబడుచుండిన విజ్ఞాన చంద్రికా గ్రంథమాలలో నొక సుమముగ ప్రచురితమయ్యెను. అదియే 1943 వ సంవత్సరమున నప్పటివరకు జరిగిన పరిశోధనా ఫలితములను, నాకుగలిగిన యనుభవమును సాధ్యమైనంతవరకు జేర్చి మరల విస్తృతముగ వ్రాయబడి రెండవసారి ముద్రణము గావింపబడెను. ఇది తృతీయ ముద్రణము. ఇందు మరికొన్ని కొత్తవిషయములు జేర్చబడెను.

ఈ సంపుటమున కృషికి ప్రధానాంగములగు చెట్లు చేమలు, అవి పెరుగుట కాధారమగు నేల, పెరకువ కనుకూల

* 3 వ కూర్పు వ్రాతపతితోపాటు గ్రంథకర్త మాకిప్పగించిన యీ క్షీకను నడచు కూర్పులో చేర్చినాము. దీనిని యథాతథముగ ఇచ్చట నిచ్చుచున్నాము.

ప్రకాశకులు

మగు వాతావరణాది పరిస్థితులు మొదలగువాని తత్త్వమును గురించియు, వాని పరస్పర సంబంధములను గురించియు, వ్యవసాయప్రారంభమునకు ముందు కర్షకుడుగావించుకొనదగు కొన్ని ముఖ్యమగు నేర్పాట్లను గురించియు దెలుపబడెను.

1914 వ సంవత్సరమున నా విజ్ఞానచంద్రికామండలి చేతనే 'వ్యవసాయపు బనులు' అనుపేరుతో ప్రచురింపబడిన రెండవ భాగముకూడ తిరుగ ప్రాయబడి 1951 లో పునర్ముద్రితమయ్యెను. (1) అందుకర్షకుడు తనయభీష్టసిద్ధికి చేయవలయు వివిధములగు వ్యవసాయపు బనుల తత్త్వమును గురించియు, వానిని జేయదగురీతిని గురించియు, అందులకు వలయు సాధనములను గురించియు దెలుపబడెను.

1914 వ సంవత్సరముననే 'ఉద్యానకృషి'ని గురించిన యొక సంపుటమును గూడ స్వయముగ ప్రచురింపగలిగితిని. ఇది 1941 వ సంవత్సరమున నొకసారియు, 1945 వ సంవత్సరమున నొకసారియు, 1951లో మరియొకసారియు పునర్ముద్రితమయ్యెను. (2)

పైమూడు గ్రంథములును తొలిసారి ముద్రితములగు సరికి ప్రథమ మహాసంగ్రామ మారంభించుటచేతను, అది ముగిసి పరిస్థితులు మరల ననుకూలమయిన పిమ్మట నుద్యోగ నియమముల యాటంకముచేతను, ఆయాతరగతుల సస్యముల సేవ్యవిధానములను గురించి ప్రత్యేకముగ ప్రాయబడిన తరు

(1) దీని మూడవకూర్పు 1957లో అచ్చైనది.

(2) దీని 4,5 కూర్పులు వరుసగ 1951, 1956 సంవత్సరములలో అచ్చైనవి.

వాతి సంపుటముల ప్రచురణము చాలకాల మాపియుంచవలసి వచ్చెను. కాని యీ యాలస్యము కొంతవరకు మేలుగనే పరిణమించినదని చెప్పవచ్చును. ఈవిరామకాలమున నాకు గలిగిన యనుభవముతో పెక్కు నూతనాంశములను జేర్చి, మొదట సాధ్యమై యుండెడిదానికంటె హెచ్చు విపులమును, ఉపయుక్తమునునగు గ్రంథములను రచించుట కవకాశము గలిగెను. 1935 వ సంవత్సరమున మరల ప్రచురణ మారంభించి యిప్పటివరకు ఆంధ్రదేశమున సాగుచేయుబడు చుండు పెక్కు సస్యాదులను గురించిన పదునాలుగు సంపుటములను* కర్షక సోదరులకు లభింపజేయ గలిగితిని. కర్షకునికి తనపొలముపాటునకును, పాడికిని కావలసిన పశువులపెంపక

* వీని వివరములు :

1. తృణధాన్యములు (మొదటిభాగము) - వరి, గోధుమ, వగైరాలు. ఇది 1954 లో పునర్ముద్రితము.
2. తృణధాన్యములు (రెండవభాగము) - చిరుధాన్యములు. ఇది 1958 లో పునర్ముద్రితము.
3. కాయ ధాన్యములు. ఇది 1954 లో పునర్ముద్రితము.
4. చమురుగింజలు, యితర చమురు దినుసులు.
5. చెఱుకు, ఇతర చక్కెరపంటలు, పిష్టద్రవ్యములు. ఇది 1960 లో పునర్ముద్రితము.
6. పండ్లు (మొదటిభాగము) - సామాన్య విషయములు. ఇది 1955 లో పునర్ముద్రితము.
7. ,, (రెండవభాగము) - మామిడి, జీడిమామిడి, వగైరా. ఇది 1959 లో పునర్ముద్రితము.
8. ,, (మూడవభాగము) - నారింజ కుటుంబము.
9. కూరదినుసులు

మును గురించి యొక సంపుటమును, ¹ వ్యవసాయమున కనుబంధ పరిశ్రమలుగ నవలంబించిన యితర జంతుకృషి శాఖలను (మేకలు, గొర్రెలు, కోళ్లు, తేనెటీగలు మొదలగు వాని పెంపకమును) గురించి యొకసంపుటమును ², వ్యావసాయక ఆర్థికములను గురించిన మరియొక సంపుటమును³, మొత్తము యిరువది సంపుటములతో నాంధ్రమున సమగ్రముగ వ్యవసాయశాస్త్ర మేర్పడిన నా సంకల్పము నెరవేరగలదు.

గోపేటి జోగిరాజు

10. పండ్లు (నాల్గవభాగము) - ససోటా, పనస, వగైరాలు.

11. ,, (ఐదవభాగము)-అరటి, అనాసు, కొబ్బెర, వగైరాలు.

12. సంభారములు, ఇతర ఓషధులు.

13. పారిశ్రామిక సస్యములు.

14. పశుగ్రాసములు, పచ్చియెరువులు, వంటచెరుకు వగైరా జాతులు.

పై గ్రంథములలో 4, 8, 9 సంఖ్యలుగల సంపుటములు మరల ముద్రణము కావలసి యున్నది.

1. జంతుకృషి - మొదటిభాగము

శ్రీ జోగిరాజుగారు వ్రాసియిచ్చిన ప్రణాళిక ననుసరించి పశువైద్య ప్రవీణులొకరు దీనిని వ్రాయుచున్నారు.

2. డిగ్—రెండవభాగము

కడపటిచినములలో శ్రీ జోగిరాజుగారు స్వయముగ దీని రచనను పూర్తిచేసినారు. గ్రామసేవా గ్రంథములలోని 13 వ సుమముగ దీనిని వెలువరించడమైనది.

3. ఈ గ్రంథము 1955 ఆగస్టులో వెలువడినది.

మూడవకూర్పు

ప రి చ య ము

వ్యవసాయము భారతదేశమునకు జీవగర్భ. దానిని సక్రమ శాస్త్ర విజ్ఞాన అనుభవముల దృష్టితో కొనసాగించినగాని అది రైతునకు గిట్టుబాటు కాదు. ఎక్కువ పంటలు పండించుటకు, భూమిని సారవంత మొనర్చుటకు, సస్యముల పోషణ, క్రిమికీటకములు గావించు చెరువునుండి నివారణ మున్నగు పెక్కువిషయములను రైతు లెఱింగి దాని నమలు జరుపవలసిన కాలమిది. మారు మూలల పల్లె రైతులకు తమతమ భాషలలో శాస్త్ర విజ్ఞానానుభవజ్ఞులు గ్రంథములను విరివిగ వెలువరించు ఆవశ్యకత యెంతయుగలదు. వ్యవసాయ శాస్త్ర విజ్ఞానమున అనుభవమున్న శ్రీ గోపేటి జోగిరాజుగారు ఆంధ్ర దేశమునకు చిరపరిచితులు. ఈ శాస్త్ర విజ్ఞానమును ఆంధ్ర భాషలో కరపత్రములుగ, గ్రంథములుగ విరివిగ ప్రకటించి ప్రచారమొనర్చినవారు జోగిరాజుగారే యని నుడువవచ్చును.

వీరు రచించిన వ్యవసాయ శాస్త్రము సామాన్యులకును సులభగ్రాహ్య మగుటయేగాక, యెన్నియో రైతు కుటుంబములకు అందలవిషయములు ఆచరణము నందిడిన, యెక్కువఫలతముల బడియు సదవకాశమును గలిగించును.

గ్రంథమున విషయములు విస్పష్టముగ వివరింప బడుటయేగాక, చిత్రపటములు ఆకర్షణీయముగ వెలుగొందుచున్నవి. ఇట్టి శాస్త్ర గ్రంథములు తెలుగున నెంతయు అత్యవసరములు. అందునను వ్యవసాయమున భిన్నరకముల తృణధాన్యములు, ఫలవృక్షములు, తోటలు, శాకములు, దుంపలు మున్నగు నెన్నియో పంటలు — శాస్త్ర విజ్ఞాన సాధనముతో, నెక్కువ పంటల, తక్కువ వైశాల్యమున బండించు సదవకాశము నొసంగి, రైతునకు వ్యవసాయముపై నభిరుచిని వర్ధిల జేయుటయేగాక - ఆర్థికముగ నభివృద్ధిని జేకూర్చును. ఆంధ్ర భాషలో నీ వ్యవసాయ శాస్త్రమును ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ప్రస్తువారు ప్రచురించుచున్నందులకు వారికి నా అభివందనములు.

కర్నూలు }
24-11-55 }

కల్లూరి చంద్రమౌళి
రెజిస్ట్రార్, దేవాదాయ శాఖామౌఖ్యులు

విషయ సూచిక

*

మొదటి ప్రకరణము

ప్రావేశిక

పుటలు

మానవుని యాద్యదశ - అప్పటి జీవనము - నాగరికతా ప్రారంభము - స్థిరనివాసము - ఆహార ద్రవ్యోత్పత్తి-వస్త్రధారణము - పాడిపంటల యభివృద్ధి. 1-4

వ్యవసాయ శబ్దనిర్వచనము-వ్యవసాయపు మూలశాఖలు-ఉపశాఖలు. 4-7

ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము - అనుభవజ్ఞానావశ్యకత - ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానపు ప్రయోజనము-పరిశోధనల యవసరము-ఆంగుఠ వలయు నంగములు. 8-10

ఫలసాయము నుపయోగార్హముగావించుట - విక్రయము-కర్షకుని కీపసులందలి సేర్పూకూడ యవసరము. 10-12

రెండవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల యంగనిర్మాణము, జీవనము

ఆన్న వస్త్రానుల నొసగు జాతుల నెంచుట - వాని తత్త్వ పరిశీలన - వృక్షశాస్త్రము. 13-14

గింజ - అందలి భాగములు - మొలక-అందలి భాగములు-ఏకదళబీజకములు - ద్విదళబీజకములు - చెట్టుచేమల సామాన్యంగములు-ప్రవర్ధకొంగకములు. 14-16

వేళ్లు వాని శాఖలు - వాని ముఖ్యవ్యాపారములు-బాహ్య నిర్మాణము - ఆంతర నిర్మాణము - కణములు - అందలి భాగములు - కణకవచము - మూల పదార్థము - జీవస్థానము - హరితకములు - కణవిభేదములు - కణసంహతులు - ద్విదళబీజకముల

నేళ్లు లావెక్కు విధము - వేళ్లు పరిణామభేదములు - వాని
యుపయోగము.

17-25

కొండము వాని శాఖలు - వాని శుఖ్యవ్యాపారము -
కొండపు బాహ్యనిర్మాణము - అంతఃనిర్మాణము - కొండ పరి
ణామభేదములు - వాని యుపయోగములు.

25-31

ఆకునందలి భాగాములు - వాని యాంతరనిర్మాణము -
ఆకుల శుఖ్యవ్యాపారము - ఆకుల పరిణామ భేదములు - వాని
యుపయోగములు.

31-38

చెట్టుచేమల సంఘట్టనము - వేళ్లు నేలనుండి తీసు
కొను నాహార ద్రవ్యములు - నీరు - ఆకులు వాయువు నుండి
తీసుకొనుద్రవ్యములు-బొగ్గుపులుసుగాలి(కిర్రచద్యోమజనిదము)-
చెట్టుచేమల జీవితమున నీటియొక్క ప్రాధాన్యత - చెట్టుచేమల
జీవితమున కవసరమగు ప్రధాన మూలద్రవ్యములు - కర్బన
సమీకరణ విధానము - అందులకు వలయు పరిస్థితులు -
ఆకులందలి పసరు రంగు (పత్రహరితము)- సూర్యరశ్మియొక్క
ప్రాధాన్యత - కర్బనోదజనితముల యుత్పత్తి - యేమిదముల
యుత్పత్తి-మాంసకృత్తుల యుత్పత్తి-మూల పదార్థపు టుత్పత్తి-
నిర్మాణ జీవన వ్యాపారము - వినాశ జీవన వ్యాపారము-అందు
వలన జనించు ద్రవ్యములు - వినాశజీవన వ్యాపారమునకు ఆమ్ల
జని యావశ్యకత - ఉచ్ఛ్వాసము - మూలపదార్థమున జేరని
మూలద్రవ్యముల ప్రయోజనము - చెట్టుచేమల జీవనవ్యాపార
ములకు వలయుశక్తి - అది గలుగువిధము - క్రొత్తకణముల
యుత్పత్తి - పరిణామము - చెట్టుచేమలవృద్ధి.

38-60

చెట్టుచేమల శుఖ్య ప్రవర్ధన సాధనములు-పూవు-కాయ-
విత్తు - పూవునందలి యంగములు - చేటికలు - వృంతములు-
పుష్పకోశము - దళవలయాము - పురుషాంగములు - పుష్ప
గర్భము-ఆయా యంగములందలిభాగాములు-వానియుపయోగము-
గర్భోత్పత్తి విధానము - కీటకాదుల పోషాదులు - పూవులు
వాని నాకర్షించువిధము-స్వపరాగసంపర్కము-పరసంపర్కము-
సంయుక్త బీజోత్పత్తి - వృద్ధి క్రతుగను, కాయగను పరిణామము.

60-70

కాయ, అందలి భాగములు-కాయల నిర్మాణ భేదములు-
వానియుద్దేశము - విత్తునందలి భాగములు - నిర్మాణ భేదములు-
వాని యుద్దేశము

70-74

చెట్టుచేమలకు గొంత యింద్రియజ్ఞానముగలగు- ఇందులకు
నిదర్శనములు - బోసుగారి పరిశోధనలు.

74-75

మూడవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములు

ఆయాజాతుల జీవిత కాలభేదములు-ఆకార పరిమాణభేద
ములు - ఆయాజాతుల ప్రాంతీయత.

76-78

వేళ్లయందలి భేదములు - ద్విదళబీజకముల వేళ్ల లక్షణ
ములు - ఏకదళ బీజకముల వేళ్ల లక్షణములు - నూత్నజీవుల
సహకారముగల జాతుల వేళ్లు.

78-81

కాండభేదములు - ద్విదళ బీజక కాండ లక్షణములు-ఏక
దళబీజక కాండలక్షణములు - శాఖోత్పత్తి, శాఖాప్రసార భేద
ములు - అంగువలన చెట్లయందు గలుగు ఆకారభేదములు -
వ్యాపార భేదమునుబట్టి యేర్పడిన నిర్మాణ భేదములు.

81-87

ఆకులందలి భేదములు - పత్రపీఠ భేదములు - తొడిమ
యందలి భేదములు - రేకులందలి భేదములు - లఘుపత్రములు -
మిత్రమ పత్రములు - అందలి యంతర్భేదములు - ఈనెల వ్యాపక
భేదములు - రేకుల యాకారభేదములు-వాని యంచులందలి భేద
ములు - కొనలందలి భేదములు - అంకురయుతమగు నాకులు -
ఆకులపైనుండు రోమభేదములు.

87-98

పూవులందలి భేదములు - ఒంటరి పూవులు - పుష్పమంజ
రులు - వీని నిర్మాణ భేదములు - నియతమంజరులు - అనియత
మంజరులు - చేటికా భేదములు - పుష్పకోశ భేదములు - దళ
వలయ భేదములు - రంగు భేదములు - సరాళ, అసరాళ భేద
ములు - కింజల్క సంఖ్యాది భేదములు - పుష్పాడితిత్తుల, రేణు
వుల ఆకార పరిణామ భేదములు - పుష్పగర్భభేదములు - అండ

కోశ భేదములు - కీల భేదములు - కీలాగ్ర భేదములు - మావిభేదములు - పరివేషము, అందలి భేదములు - మొగ్గయంగు పుష్పదళములమరియుండు రీతి భేదములు.

94-107

ఫలములందలి భేదములు - కండకాయలు - ఎండకాయలు - మృదుఫలములు - పెంకుకాయలు - గుప్త ఫలములు - విదారణఫలములు - అవిదారణఫలములు - బీజైక ఫలములు - విభాజ్యఫలములు - ఫలవిదారణ భేదములు.

107-111

విత్తులందలి భేదములు - సంవృత బీజములు - వివృత బీజములు - ఆకార పరిమాణ భేదములు - మొలక భేదములు - చైతన్యకాల భేదము - మొలకకు వలయు పరిస్థితి భేదములు - విత్తునందు జాతిలక్షణముల గుప్తత - వాని పునః ప్రకర్ష.

111-118

నాల్గవ ప్రకరణము చెట్టుచేమల వర్గీకరణము

వర్గీకరణయన పూవుల ప్రాముఖ్యత - పుష్ప వంతములు - పుష్పరసాతములు - పుష్పవంతములందలి యుపవర్గములు - సంవృత బీజకములు - వివృత బీజకములు - సంవృత బీజకములలోని తరగతులు - ద్విదళ బీజకములు - ఏకదళ బీజకములు - పీని పునర్విభజన విధానము - ఉపతరగతులు - శ్రేణులు - కుటుంబములు - జాతులు - పీని శాస్త్రీయ నామములు - వాని యుపయోగములు.

114-136

క్షేత్రకృషికి సంబంధించిన ముఖ్యజాతులు - వానికుటుంబములు - ద్విదళ బీజకములలోనివి - ఆయా కుటుంబముల యొక్కయు శాస్త్రీయ నామములు

136-137

ఏకదళ బీజకములలో జేరిన ముఖ్యజాతులు - వాని కుటుంబములు - శాస్త్రీయ నామములు.

137-138

వివృత బీజకములలోని కుటుంబములు - జాతులు - పుష్ప రసాతములలోని కుటుంబములు - ఉపకుటుంబములు.

138-139

శాస్త్రీయ వర్గీకరణ ప్రయోజనము.

139-141

సస్యగులు వ్యావహారిక వర్గీకరణము - ఫలసాయపు
స్వభావమునుబట్టి. 141-143
జీవిషయ ఉపసంహారము - వ్యవసాయ త్రిపది. 143-144

ఐదవ ప్రకరణము

శీతోష్ణాది పరిస్థితులు

చెట్టుచేమల జీవితమున కవసరమగు ఆచరణ పరిస్థితులు-
వెలుతురు - వేడిమి - నూర్మనినుండి యవి లభించువిధము-
పగలు - రాత్రి - సేతుగ - వాతావరణముద్వారా - వాతావ-
రణపు టుష్ణతయందలి భేదములు-దివారాత్రములంగు - మధ్యా-
హ్న, పూర్వాహ్నములంగు - వాతావరణమందలి స్థానిక
ఉష్ణతాభేదములు - వానికి గారణము - భూతలపు అక్షాంశ
విభజనను - చిహ్నచాంశ విభజనము - అక్షాంశ భేదములనుబట్టి
మండల విభజనము - కాలభేదములు - వానికి కారణము -
మాండలిక, కాలిక ఉష్ణతాభేదములు దివారాత్ర ప్రమాణ భేద
ములు - ఉత్తరాగ్రాశమున - దక్షిణాగ్రాశమున - భూతలపు
నిష్పాన్నతలనుబట్టి గలుగ ఉష్ణతాభేదములు - వాటమునుబట్టి
గలుగు ఉష్ణతాభేదములు - స్థానిక భేదముల కితరకారణములు-
వాతావరణపు టుష్ణతాభేదములనుబట్టి గలుగు యితర సంఘట-
నలు - వాయుప్రవాహములు-వర్షము-మంచు మొదలగునవి. 145-161

వాతావరణపు టుష్ణోగ్రతను తెలిసికొనుటకుసాధనములు-
సామాన్య, అధికతమ, అల్పతమోష్ణోగ్రతలను వెలుపుఉష్ణతామాప-
కములు - ఉష్ణోగ్రతాసంచారము-తెలుగు జిల్లాలలోని కొన్ని
ముఖ్యపట్టణములందలి అధికతమ, అల్పతమోష్ణోగ్రతల నెలవారీ
సగటును వెలుపు పట్టిక - పటము - కొన్ని ఇతర ప్రదేశము-
లందలి యుష్ణోగ్రతతో పోలిక. 161-168

వాయు ప్రవాహము-అవి గలుగువిధము - వాయుపీడ-
నము - దానిని తెలుసుకొను సాధనములు-భరతఖండపు దక్షిణ
భాగమున గలుగు ముఖ్య వాయు ప్రవాహములు-నైరుతి వర్ష

వాయువు - ఈశాన్య వర్ష వాయువు - అవి వీచుకొలములు
(కొర్రెలు) ఇతర వాయుప్రవాహములు-తుపానులు-సుడిగాలులు. 169-176

మేఘములు-వర్షము-అది గలుగువిధము-వర్షమును గొలుచుటకు సాధనము - ఆయా తెలుగు జిల్లాలలోని వర్షపాతమును చెలుపు పట్టిక-పటము-వర్ష పాతపు పరిమితినిబట్టి ప్రయోజనభేదములు-వర్షముద్వారా నేలకుజేరు ద్రవ్యములు. 176-184

వడగండ్లు-అవియేర్పడువిధము-వానివలన నష్టము 185-186

మెరుములు-ఉరుములు-పిడుగులు-అవి గలుగువిధము. 186-187

వాతావరణమునందలి ఆర్ద్రత - అది గలుగు విధము - అందలి పరిమితి భేదములు - నిగ్గయసాధనము - ఆర్ద్రతకును, చెట్టుచేమల యభివృద్ధికిని సంబంధము. 188-192

మంచు - అది యేర్పడువిధము-దాని యుపయోగము - పొగమంచు-పేరినమంచు-దానివలన నష్టము-స్పటికపుమంచు. 192-194

సూర్యబింబమునందలి మచ్చలు - వాతావరణముపై వాని ప్రభావము - చంద్రకిరణ ప్రసారము - చెట్టుచేమలకును దీనికిని సంబంధము - వాతావరణముపై నితర గ్రహనక్షత్రాదుల పేధ - దానినిబట్టి జ్యోతిష్సుల వాతావరణ పరిస్థితుల యంచనాలు-వాని ఋజుత్వము - ఆధునికవాతావరణ పరిశోధనాలయములు - అవి చేయుపని. 195-198

వాతావరణ పరిస్థితులనుబట్టి సేవ్యకాలనిర్ణయము - బీజా వ్యాపకకాలమునుబట్టి కాలవిభాగము-ఋతువులు లేక కారులు-వాని లక్షణములు-ఆయాకారులందు విత్తిదగిన ముఖ్యసస్యములు. 193-205

వర్షనూచకమగు ప్రకృతి సంఘటనలు-సామెతలు. 205-206

ఆరవ ప్రకరణము

నేలల పుట్టుపూర్వోత్తరములు, వర్గీకరణము

చెట్టుచేమలకును నేలకును సంబంధము - భూగోళ ఆదిమ స్థితి - ఘనీభావము - శిలావిశ్లేషము - దానికి గారణములు - మంటి యుత్పత్తి. 207-213

నేల - దాని స్వభావభేదములు - వానికి గారణములు -
 మాతృకలా భేదములు - వానియందలి ఖనిజములు - వాని
 సంఘటనము - ఆంధ్రదేశమునందలి శిలాభేదములను చెలుపు
 పటము - ఆంధ్రదేశమునందలి నేలలు - వాని వర్గీకరణము -
 ఉత్పత్తినిబట్టి-యొర్రచెక్కునేలలు-కృష్ణరేవడినేలలు - వండలి
 నేలలు - ఇసుక నేలలు - కంకిర నేలలు - సున్నపు నేలలు -
 చాటినేలలు-పాటి నేలలు - ఆయా నేలల ముఖ్యలక్షణములు -
 ఉనికినిబట్టి వర్గీకరణము - స్థానికములు - జలాపసీతములు -
 వాతాపసీతములు - జిగురుస్వభావమును బట్టి - బంక నేలలు -
 గరుప నేలలు-ఇసుక నేలలు-వీనియంతర్భేదములు - రంగునుబట్టి -
 ఎర్ర నేలలు- నల్ల నేలలు - మసర నేలలు - పచ్చ నేలలు - తెల్ల
 నేలలు- బూడిదవర్ణపు నేలలు - సంఘటనమునుబట్టి - లోహపు
 నేలలు - స్ఫురపు నేలలు - సున్నపు నేలలు - తోట నేలలు -
 చెత్త నేలలు-ఇతర లక్షణములనుబట్టి - లోతు నేలలు - పలుచని
 నేలలు-బాడువ నేలలు - ఇవక నేలలు - తేలిక నేలలు - బరువు
 నేలలు - వరి నేలలు - ప్రత్తి (రేవడి) నేలలు-కాఫీ నేలలు -
 నంజ (మెట్ట) నేలలు - పుంజ (మాగాణి) నేలలు.

207-236

ఏడవ ప్రకరణము

నేలల భౌతికసంఘటనము, లక్షణములు

నేలయొక్క భౌతిక ఘటకావయవములు - భౌతిక
 లక్షణములు - వాని నిర్వచనము - నందలి భేదములగు ముఖ్య
 కారణములు-మంటి రేణువుల పరిమాణభేదములు - అవి యమరి
 యందురీతి - పరిమాణమునుబట్టి రేణువుల వర్గీకరణము - లక్ష
 ణములు - బంక రేణువులు - వండలి - యిసుక - కంకిర -
 రాళ్లు - వీని యంతర్భేదములు - ఆయా నేలలంగు వీని ప్రయా
 ణము-దీని నిర్ణయము - భౌతిక పృథక్కరణమువలన - కొన్ని

నేలల భౌతిక పృథక్కరణమును చెలుపు పట్టిక.

237-245

నేలల ముఖ్య భౌతికలక్షణము - అంతరవకాశము -
అందలి హెచ్చుతగ్గులు - వానికి గారణము - అంతరతలము -
అందలి భేదనిరూపణము - భేదకారణములు - బరువు-ఘనపుట
డుగునకు - ఆయా నేలల తారతమ్యగరిమ - స్నిగ్ధత - అందలి
హెచ్చుతగ్గులు - సంకోచవ్యాకోచములు - వాని మితులు -
మంచిచెడ్డలు - ఉష్ణత - నేల కది కలుగువిధము - అందలితార
తమ్యతలు - అందుకు గారణములు - తారతమ్యోష్ణత - అందలి
భేదములు-వానికి గారణములు - ఉష్ణప్రచారత - అందలి తార
తమ్యతలు - విత్తుల మొలకకు వలయు ఉష్ణోగ్రత - కనిష్ఠము -
గరిష్ఠము-అనుకూలతము - నేలల వర్షము - అందలి భేదములు-
వానికి గారణములు - నేలల గంధము.

245-269

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

నేలయందలి నీరు, గాలి

నేలయందలి నీటిప్రమాణమునకును, అంతరవకాశమునకును
గల సంబంధము - జలప్రమాణముతో సంబంధించిన (నేల
యొక్క) భౌతికలక్షణములు - 1. జలగ్రహణశక్తి-అందలి తార
తమ్యములు-వానికి గారణములు - 2. జలధారణశక్తి - అందలి
తారతమ్యతలు-వానికి గారణములు-నేలయందలి బంధితజలము -
స్వేచ్ఛాజలము - వీని పరిమితి భేదములు - అందువలన గలుగు
మంచిచెడ్డలు - 3. జల స్రవణము - ఆయా నేలలందు దీని పరి
మితి భేదములు - జలస్రవణపు ప్రయోజనము - 4. బాష్పీభ
వనము - అందలి తారతమ్యతలు - నేలనుబట్టి - ఉష్ణతనుబట్టి -
5. కేశాకర్షణశక్తి-తన్నిరూపణము-భేదములు - వానివలనలాభ
నష్టములు - నేలయందు పదును నిలుపుట కుపాయము.

270-283

నేలయందలి వాయుప్రసారము-అది సరిగా జరుగనిచో
 నష్టములు - జలగ్రహణ, జలస్పృశణాది శక్తులతో దీనికి సంబం
 ధము - నేలయొక్క వాయు ద్రవ్యహరణశక్తి - నేలయందలి
 వాయువు యొక్క సంఘట్టనము - దీనికిని నేలపై వాయు
 సంఘట్టనమునకును తారతమ్యము - ఆయా నేలలందలి వాయు
 ప్రసార భేదములు

283-287

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

నేలల రసాయన సంఘట్టనము, లక్షణములు

నేలయందలి ద్రవ్యముల రసాయనవిభాగము - సంయుక్త
 జలము, సేంద్రియపదార్థము, అద్రావణీయ ఖనిజములు -
 ద్రావణీయ ఖనిజములు - ఇందలి సిద్ధాహారము - రసాయనిక
 పృథక్కరణము - తద్విధాన సంగ్రహనిరూపణము

288-296

ఆయా తరగతుల నేలల సంఘట్టన భేదములు - వానిని
 చెలుపుపట్టిక - ఫలవంతమగు నేలలందుండ వలసిన ముఖ్యద్రవ్య
 ముల పరిమితులు - అందలి ద్రావణీయభాగము - నేలయందలి
 మొత్తపు ద్రావణీయ ద్రవ్యములపరిమితి - దీనికి హద్దు.

297-303

లవణవ్యాపకము లేకఉత్సరణము-ఉత్సరణ పీడనము-లవణ
 నిగరణశక్తి - లవణములందలి 'అయనుల మార్పు-అది జరుగురీతి-
 మంటిచే నాకర్షింపబడు అయనులు-విడువబడు అయనులు-విని
 మయధాతువులు - భౌతికహరణశక్తి.

304 - 307

నేల యందలి ద్రావణముల అమృత్వము-క్షారత్వము దీనిని
 నిర్ణయించు విధానము-ఉదజని అయను పరమాణు ప్రమాణము-
 ఆయా తరగతుల నేలలందీ ప్రమాణమును చెలుపు పట్టిక - సస్య
 ముల కనుకూల ప్రతికూలములగు ప్రమాణ పరిమితులు

307 - 310

పృథక్కరణముతో నిమిత్తము లేకుండ నేల యొక్క
 గుణదోషముల నిరూపణము - కొన్ని బాహ్యలక్షణములనుబట్టి-
 కొన్ని తనిఖీ మళ్లలోఆయా ముఖ్యద్రవ్యములనొసగు యెరువుల

వేసి చూచుటవలన - తణిఖిమళ్ళ యేర్పాటు - పంట పరిమితు
లందలి తేడాల ఋజుత్వ పరిశీలన 310 - 316

ప్రథమకర్తరణమునకు మంజీని బంపుట - మచ్చునడియు
విధానము - రుసుములు - కర్షకులకు తగ్గింపులేట్లు 317 - 318

పదవ ప్రకరణము

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము, అందలి మార్పులు,
దానిని గలిగించు జీవజాలములు

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థపు ప్రాముఖ్యత - అందలి
కర్మనోదజనితములనుండి హ్యూమసు జనించువిధము - అందులకు
తోడ్పడు నూత్నజీవులు-హ్యూమసు వలని ప్రయోజనములు 319-323

మాంసకృత్తుల శైథిల్యము - అధికలుగువిధము - అమ్మో
నియా కరణము - నత్రాయితాకరణము - నత్రితకరణము -
వీనిని గావించు నూత్నదండికలు - ఉత్పత్తియగు నత్రితములు
వగైరాల తారతమ్య పరిమితులు - ఆయా కాలములందు నేల
యందుండు నత్రితముల పరిమితి భేదములు-నత్రితోత్పాదనమున
కనుకూల పరిస్థితులు - ప్రతికూల పరిస్థితులు - నేలయందలి
నత్రజని కర్మన ప్రమాణము 323-330

చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందిన జాతుల వేళ్ళకు నత్ర
జని నొసగు నూత్నదండికలు - అవి జేగ్గలుగు నత్రజని పరిమి
తులు - సహకారశీలీంద్రములు 330-334

నేలయందలి నూత్నదండికల ప్రాముఖ్యత-వాని సంఖ్య-
వాని వృద్ధిక్షయములను గలిగించు పరిస్థితులు-నూత్నదండికలను
గాఢముచేయు ఆద్యజీవులు-వాని నడుపులోనుంచు స్వాభావిక
పరిస్థితులు-విధానములు 334-339

నేలయందలి యితర జీవులు - ఏటిగపాములు - కుమ్మరి
పురుగులు వగైరా - వానివలని ప్రయోజనములు 339-341

దంప నేలలందలి సేంద్రియపదార్థమున మార్పులుగలుగు
 పీఠి - అమ్మోనియా యొక్క ఉత్పత్తి - పరివేశ్యకు ప్రాణవా
 యువు లభించునీతి.

341 - 343

పదునొకండవ ప్రకరణము

క్రిందినేల - దాని లక్షణములు

క్రిందినేల స్వభావమునకును, పై నేల లక్షణములకును,
 దానిపై పెరుగు సస్యాదులకును సంబంధము - పై, క్రింది
 నేలలకు గల లక్షణభేదములు - భౌతిక సంఘట్టనమునందు -
 అంతరవకాశ, అంతర తలములందు - స్నిగ్ధతయందు - సంకోచ
 వ్యాకోచములందు - ఉష్ణతయందు - వర్ణమునందు - అందలి
 నీటియొక్క సంచలనమునందు - అంతర్భ్రమ జలము - దాని
 మట్టము - జలలు - ఊటలు - జలగ్రహణ శక్తియందు - జల
 ధారణశక్తియందు - జలస్రవణమునందు - బాష్పీభవనమునందు -
 వాయుప్రసారమునందు - రసాయన సంఘట్టనమునందు - జీవ
 రాసుల వృద్ధియందు.

344-356

పండెండవ ప్రకరణము

నేలలందలి దోషములు, వాని పరిహారము

నేలల సామాన్యదోషములు-తగినంత లోతులేకుండుట-
 ఇసుకమేటచే కప్పబడుట - మిగుల బంకకొడిగగాని, యిసుక
 కొడిగగాని యుండుట - ఇవకచేయుట - సేంద్రియ
 పదార్థము, కొన్ని ఆహార ద్రవ్యములు లోటువడుట-అతితొరత
 లేక అమత

356

నేల తగినంత లోతు లేకుండుటకు గారణములు - జన్మ
 పరిస్థితులు-వర్ష పునీటిచే కొరివేయబడుట-కొరివేత జరుగువిధము-
 కొరివేతవలని నష్టము-ప్రతీకారవిధానము-సాగు భూములందు
 వాటమున కడ్డుగా గట్లువేయుట-పొరలు నీటికొల్పల నేర్పాటు

చేయుట-కడపటిసారి దున్నునపుడు వాటుమునకడ్డుగా చాళ్లు
పోయుట-వర్షకాలమున నేలను గప్పియుంచు సస్యముల సాగు-
బీటి నేలలు కోరివేయబడు రీతి - ప్రతీకారము - కోరళ్లువేసి
విభాగించుట-వంతులవారీగా మేపుట

357-365

బంజరు నేలల కోరివేత-ప్రారంభదశలో కోరివేత నరికట్టు
విధానము-హెచ్చుగ కోరివేయబడిన బంజరులలో చేయదగిన
కృషి - సమిష్టియత్నావశ్యకత - పాలకధర్మము - హెచ్చు
విస్తీర్ణములం దవలంబింపదగు విధానము

366-378

గాలిచే మన్నెగురకొట్టబడిపోవుట - ప్రతీకారము -
మంచిభూమిపై యిసుక మేటపడుట - గాలి మూలమున -
సముద్రమునుండి - నదీగర్భములనుండి - వరదలమూలమున -
ప్రతీకారవిధానము.

378 - 381

నేల యతి జిగురుగనుండుట లేక మిగుల నిసుక కొడిగా
నుండుటవలని నష్టము-అట్టి నేలల లక్షణభేదములు - బంకకొడి
నేలల దుర్లక్షణములను తగ్గించువిధానములు - ఇసుకపరచుట -
సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట-సున్నము వేయుట - మంటిని
కొల్పుట - అనుకూలమగు సాగు.

382 - 390

ఇసుకకొడినేలల దుర్లక్షణములను తగ్గించు విధానములు -
బంకమన్న పరచుట-బురదనీటిని నిలగట్టుట - సేంద్రియ
పదార్థము చేర్చుట - కోరివేత నాపుట - చుట్టును కట్టవలను
బెంచుట.

390 - 398

నేల యివక చేయుటవలని నష్టము - ప్రతీకార సాధన
ములు - ఉపరిజలవిమోచనము-పొరలు నీటికొల్వల యేర్పాటు-
అధోజలవిమోచనము - దాని లోపమునకు గారణములు-ప్రతీ
కార సాధనములు-ఊటకొల్వలను దీయుట - తాత్కాలికపు
కొల్వలు - శాశ్వతపు కొలువలు-రాళ్లులేక కర్రలువేసి పైని
కప్పినవి. - మంటిగొట్టములమర్చినవి - గొట్టముల నమర్చు
విధానము.

398 - 399

నేలయందాహార ద్రవ్యములు లోటు వడుటకు గారణములు - సర్వములచే దీసికొనుడుట - వర్షము మూలమున పైకి కొట్టుకొనిపోవుట - మిగుల లోతునకు దిగిపోవుట - ఇవకచే చెడిపోవుట - అనాలోచితమగు సాగువలన నష్టమగుట - లోటు స్వాభావికముగ భర్తీయగువిధములు-వర్షముద్వారా - నూత్న జీవులద్వారా - పాగుదల నీటిద్వారా - భర్తీ చేయుటకుకర్షకుడు చేయదగిన కృషి - ఎగువులను జేర్చుట - సమగ్రమగు సాగు - మంటిని గాల్చుట-అనుకూలమగు నూత్నజీవులను ప్రవేశపెట్టుట 399-408

నేలయొక్క అమృతగును, తౌరతగును గారణములు - తౌరతను గలిగించుద్రవ్యములు - వాని పరిమితులు - అవి చేయు వాని - అందలి తారతమ్యత - అవి కూడుకొనువిధానము - వానిని తగ్గించు విధానములు-జలవిమోచన కేర్పాటుచేయుట - నీటితో కడిగివేయుట - క్రిందికి దింపివేయుట - బాష్పీభవనము తగ్గించుట-వర్షకొలంబియున పైని లోతుగనున్ని వదలుట-పై చెత్తచెదాగులను పడచి కప్పియుంచుట - అమృతేంద్రియ ద్రవ్యములను జేర్చుట-హాళితము మొదలగు ఖనిజ ద్రవ్యములను జేర్చుట. 408 - 421

పదమూడవ ప్రకరణము

వ్యవసాయమునకు తొలియేర్పాట్లు

బంజరు నేలలను భిక్షుచేయుట-అంగు నుపయోగింపవలయు సాధనములు - మిశ్రుకట్టుట-అంతరములుగ జేయుట - చగును జేయుట - అంచులకు దగినపనిముట్లు - నొల్ల - తొట్టినొల్ల - వీని యుపయోగము. 422 - 434

ఆవరణ నేర్పరచుట - నిర్జీవావరణాలు - సజీవావరణాలు - సజీవావరణాలను బెంచు విధానములు - అందులకు బనికవచ్చు జాతులు - సజీవావరణాల మంచిచెడ్డలు - నిర్జీవావరణ భేదములు - తాత్కాలికములు - శాశ్వతములు - పూత

యినపత్తిగకంచె - ముండ్లపత్తిగకంచె-తీగఅల్లికదడి- తీగవలదడి -
విద్యుదావరణలు.

435-443

పొలము బాటలు-వాని ప్రయోజనము - నిర్మాణము -
బాటలప్రక్క పెంచదగు జాతులు-వానివలని రాబడి.

443-446

కర్షకుని నివాసము - పొలమునందే నివసించుటవలని
లాభములు - ధాన్యపుకొట్టు - పశువుల సాలలు - గడ్డిమేటి -
ఎరువుగోతులు - పనివాండ్ర యిండ్లు - మకాము దొడ్డిలో నివి
యుండదగిన చోట్లు - పనిముట్ల సేకరణ.

446-449

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము - మిశ్రసేవ్యము

కర్షకుడు స్వయంపోషకముగ నుండుటకు సాగుచేయదగు
సస్యములు - తృణధాన్యజాతుల ప్రాధాన్యత - పంటయార్పు
లేక సస్యపరివర్తనము - దాని యుద్దేశ్యములు - నేలనుండలి
సారమును పొగుపుచేయుట - కొత్తగా జేయనట్లుచేయుట -
తెగుళ్లయొక్కయు, చీడలయొక్కయు వృద్ధినరికట్టుట.

450-454

మిశ్రమసేవ్యము - సామాన్యమిశ్రణములు - మిశ్ర
సేవ్యమువలని లాభములు-తోటసస్యముల మిశ్రమసేవ్యము

457-462

అనుబంధములు:

1. ఈ గ్రంథరచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము.

463-465

2. అనుక్రమణిక.

466-480

ప ట ము ల ప టి క

పుట

1 ఒక అనుపగేంజ, అందలి భాగములు	14
2 విత్తునుండి పుట్టిన రేత మొలక	16
3 ఒక ద్విదళబీజక జాతి వేళ్ళు (తల్లి వేరు, శాఖలు)	17
4 ఒక యేకదళ బీజకజాతి వేళ్ళు (నార వేళ్ళు)	18
5 ఒక వేరుయొక్క కొన - మూలరక్షణము, మూలరోమములు	19
6 ఒక రేత కణము	19
7 కణములందలి యాకారభేదములు	20
8 దీర్ఘకణభేదములు	21
9 ఒక మూల రోమము	23
10 వేరు యొక్క అడ్డుచీలిక	27
11 ఒక ద్విదళ బీజకజాతి రెమ్మ	28
12 ఒక ద్విదళ బీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక	29
13 ఒక యేకదళబీజక కాండపు అడ్డుకోత	30
14 ఆకు, అందలి భాగములు	32
15 ఆకు నందలి రేకు యొక్క భాగము - తల్లియీసె, పిల్లయీసెలు	33
16 సామాన్యపు ఆకుయొక్క అడ్డుచీలిక	34
17 ఆకుయొక్క క్రిందివైపు ఉపరితలమున కొంతభాగము-అందలి నోళ్ళు	35
18 ఒక నోరు, దాని పెదవికణములు	36
19 పాలగుంపపై పొలసు రేకులు	37
20 పనస మొగ్గను సంరక్షించు కణుపు పుచ్చములు	37
21 బటానీయాకు కొన - నులితీగగ మారినది	38
22 ఒక మాంసభక్షక జాలియాకు	39
23 పిష్టరేణువులుగల యొక కణము	55
24 ఒక రెమ్మ చివర పూవులు, వాని కొడలా	60
25 ప్రత్తిపూవు, దాని క్రింది చేటికలు	61
26 నారింజపూవు, అందలి భాగములు	62

27 ఒక కింజల్కము, అందలి భాగములు	63
28 ఒక పుష్పాడిరేణువు పెద్దదిగ జూపబడినది	64
29 పుష్పగర్భము, అందలి భాగములు	65
30 లఘుఫలము (కందికాయ), అందలి గింజలు	70
31 కూటఫలము (జీడిమామిడి పండు)	70
32 సమూహఫలము (పనగపండు)	72
33 కంద మొక్క వేళ్లపై నూత్నజీవులచే బుట్టింపబడిన కంతులు	80
34 ఆకులమరచుట్టు ప్రసారము	82
35 భూమిపై నూర్యకీరణములు ప్రసరించుటలో భేదములు	147
36 భూతలమందలి మండలములు	152
37 కాల (అయన) భేదములను దెలుపు పటము	154
38 అధికతమ, అల్పతమ ఉష్ణతామాపకములు	161
39 ఆతూ తెలుగు జిల్లాలలోని వాతావరణపుటుష్ణతను దెలుపుపటము	164
40 వర్షమాపకము	178
41 తెలుగు జిల్లాలలోని వర్షపాతమును దెలుపు పటము	181
42 శిలావిశ్లేషము జరుగువిధము	211
43 ఆంధ్రదేశమందలి శిలాభేదములను దెలుపు పటము	215
44 నేలయంగు మంటిరేణువు లమరియుండు విధానభేదములు	245
45 అంతరతలభేదములు	250
46 రెండు గోళముల కంటియున్న తేమపొరలు	273
47 నేలయందలి నూత్నజీవులు	320
48 నేలయందలి పొరలు, అంతర్భాగములను మట్టము	351
49 సాగుభూమి కోరివేయబడుట - ప్రారంభదశ	359
50 లోతుగ కోరివేయబడిన యొక యెర్రనేల	360
51 తాత్కాలికపు గట్ల సేర్పరచు పనిముట్లు	362
52 హెచ్చుగ కోరివేయబడిన బంజరుభూమిని ఖిర్దుతరచు విధానమును నూచించు పటము	367
53 ఒక ప్రవాహమునకడ్డుగా వేయబడిన గట్టులోని పొరలుకట్టురాత్రితో గట్టబడినది.	372

54 పై మేటవేయుటకుగాను ఒక చిన్న ప్రవాహమున కడ్డుగా వేయబడిన కిత్తనార కట్టవ	373
55 కొంత కోరివేయబడిన భూమిలో గట్టువేసి యంతరము లేర్పరుపబడి ఖర్చుచేయబడుచున్న భాగము	376
56 రాతిపొరపైగల పల్లమునందు నీరు చేరుట	394
57 చట్టునేలలో నీరు దిగుటకు కన్నములు చేయుట	395
58 ఊటకొల్వలు	396
59A ఊటకొల్వలలో గొట్టముల నమర్చు విధానము	397
59B పెద్దగొట్టమునకును చిన్న గొట్టమునకును సంధి	398
60 చొటినేలలలో మళ్ళుకట్టి ఊటకొల్వలనుజేసి సాగుచేయువిధానము	415
61. గొడ్డలి	423
62 పోటకత్తి	423
63 వంకకత్తి	423
63A కొడవలి	423
64 గునపము	424
65 పార	424
66 గండ్రగుడ్డలి	424
67 పెద్దగుడ్డలి	424
68 గార్దాళ్ళము	424
69 పండ్ల గుడ్డలి	425
70 చెట్లమోళ్లను లాగుట కుపయోగించు చేయంత్రము	425
71 కేటరుపిల్లరు ట్రాక్టరుచే నడుపబడు బుల్ డోజరు	426
72 ఏటవాలు ప్రదేశమున అంతరములను గట్టుట	427
73 నొల్ల	428
74 తొట్టెనొల్ల	429
74A తొట్టెనొల్లతో మంటిని పట్టుచున్న దృశ్యము	430
75 తొట్టెనొల్లతో మంటిని దిగబోయుచున్న దృశ్యము	431
76 తొట్టెనొల్లతో మంటిని వెలిపి మరలిపోవుచున్న దృశ్యము	432

77 గోడుపట్టె	433
78 సీమచింత లేక గోరింట కట్టవను బెంచువిధానము	435
79 కిత్తనారకట్టవను బెంచు విధానము	436
80 పూతయినుపతీగ కంచెయందలిభాగము	440
81 ఏడుపేటల పూతయినుపతీగ ముక్క	440
82 ముండ్లతీగముక్క	440
83 తీగయల్లికదడి	441
84 తీగవలదడి	442
85 ఒక పొలముచాలు - ప్రక్కలను రెండు కొట్టెరచెట్ల వరుసలు	445
86 వ్యవసాయదారుని యిల్లు, పశువులసాలలు వగైరాలుండు దొడ్డి	448
87 మిత్రసేవ్యము	462

గ్రామ సేవా గ్రంథమాల

శ్రీ సర్వోత్తమ భవనము

పటమట పోస్టు, కృష్ణాజిలా.

గ్రామప్రజల అనుదిన జీవితంలో అక్కరకు వచ్చు ముఖ్య విషయాలపై తేట తెలుగున అనుభవజ్ఞులు రచించిన ఉత్తమ గ్రంథములను ప్రచురించుటకై ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ట్రస్టు పక్షమున నీ గ్రంథమాల 1950 వ సం॥లో ప్రారంభింప బడినది.

వ్యవసాయశాస్త్ర ధురీణులు కీ. శే. శ్రీ గోపేటి జోగి రాజుగారి సమగ్ర 'వ్యవసాయ విజ్ఞానము'ను 20 సంపుటములలో మొదట ప్రచురించుటకు ప్రణాళిక నిర్ణయమైనది. తదుపరి గ్రామ పరిశ్రమలు, గ్రామ సహకారము-గ్రామోద్యోగము, గ్రామవిద్య, గ్రామ క్రీడలు - వినోదములు మున్నగు గ్రామ పునర్నిర్మాణ సమస్యలపై గ్రంథములు వెలువరించబడును.

దిగువ మొత్తములకు తగ్గగుండా ఒకే పర్యాయం విరాళమిచ్చు చాతలు గ్రంథమాలకు యావజ్జీవ సభ్యులుగా నెంచబడుదురు.

రూ 1,000/- ఇచ్చువారు మహారాజ పోషకులు

రూ 250/- ,, రాజపోషకులు

రూ 116/- ,, పోషకులు

వీరందరికీ గ్రంథమాల ప్రచురణములన్నియు ఉచితముగ పంపబడును. వీరిపేర్లు గ్రంథమాల పుస్తకములలో ప్రచురించబడును.

ప్రత్యేక మొక్క-పుస్తకం ప్రచురణకయ్యే
ఖర్చులను పూర్తిగా భరించువారి ఛాయాచిత్రములు ఆయా
పుస్తకములలో చేర్చబడును.

: స్థాపకులు :

క్రీ. శే. గోపేటి జోగిరాజుగారు

: ఉద్ధారకులు :

*శ్రీ గోగినేని వెంకటసుబ్బయ్యనాయుడుగారు

: మహారాజ పోషకులు :

శ్రీమతి నల్లూరు వనజాక్షమ్మగారు,

కోపల్లె, తెనాలితాలూకా

: రాజపోషకులు :

శ్రీ పరుచూరి లలితప్రసాదరావుగారు

దుగ్గిరాల, తెనాలితాలూకా

శ్రీ తుమ్మల రామకౌటయ్యగారు, నరసారావుపేట

: పోషకులు :

శ్రీ సామినేని వెంకయ్యగారు, రేమిడిచర్ల, మధిరతాలూకా

శ్రీ వల్లూరు కేశవరావుగారు, పటమటలంక, కృష్ణాజిల్లా

శ్రీ నల్లూరి రాజయ్యచౌదరిగారు, కూచిపూడి,

తెనాలితాలూకా

శ్రీ తల్లాప్రగడ నరసింహశర్మగారు,

ఉంగుటూరు, తాడేపల్లిగూడెం తాలూకా

శ్రీ పుతుంబాక శ్రీరాములుగారు, ఎం. ఎల్. ఏ.

పెదపాలెము, తెనాలి తాలూకా

శ్రీ పులిజాల వెంకటరంగారావుగారు, వకీలు, నల్లగొండ

శ్రీ నూతక్కి నరసింహనాయుడుగారు,

మందడం, గుంటూరుజిల్లా

† శ్రీ గోగినేని నాగేశ్వరరావు, పాంచాలవరం,

తెనాలితాలూకా

† శ్రీ యల్. ముత్తయ్య కిసాన్ గారు,

పెదపల్లి, కరీంనగరంజిల్లా

* శ్రీ వడ్లమూడి సీతారామస్వామిగారు,

గొల్లపూడి, కృష్ణాజిల్లా

శ్రీ జోగిరాజుగారు తమ గ్రంథముల కాపీరైటుతో పాటు రు 2, 500/- చొక్కమును బ్రహ్మకు విరాళముగ నిచ్చినారు. తమ గ్రంథముల ప్రచురణకవసరమైన బ్లాకులను తయారు చేయించి అవసరమైనపుడంతా సరఫరా చేయుట కేర్పాటు చేసినారు.

శ్రీ గోగినేని వెంకటసుబ్బయ్యనాయుడుగారి వాగ్దానం నెరవేరవలసియున్నది.

శ్రీమతి నల్లూరు వనజాక్షమ్మగారు 'తృణధాన్యములు' మొదటిభాగం రెండవకూర్పు ప్రచురణకైన మొత్తం రు 1500/-, శ్రీ పరుచూరి లలితప్రసాదరావుగారు 'కాయధాన్యములు' రెండవకూర్పు ప్రచురణకైన మొత్తం రు 600/- చెల్లించినారు.

* ఈగుర్తు పేరు మొదటనున్న వారు వాగ్దానం చేసినవారు.

† " " కొంతమొత్తం చెల్లించినవారు.

మొదటి ప్రకరణము

ప్రా వే శి క

ఆద్యక్షశేయందు మనుష్యులు యడవులందు దిగు
గుచు, నందు లభించు కందమూల ఫలాదులను, తమకు
లోకువయగు కొన్ని జంతువులను పట్టి వధించి వాని మాంస
మును తిని జీవించుచుండిరి. కాలక్రమమున జనసంఖ్య
వెరిగిన కొలదిని స్వతస్సిద్ధమగు నాహార ద్రవ్యములు యథేష్ట
ముగ లభ్యముకాక అప్పుడప్పుడు వానికొరకొకతెగవారితో
నొక తెగవాను పెనగులాడుకొనవలసి వచ్చుచుండెను. బల
హీను లాహారము చాలక చిక్కుపడుచుండిరి. కొంతకాల
మిల్లు గడచుచు రాగా నూనవు లితరజంతువులకంటె బుద్ధి
మంతులగుటంజేసి యడవిజంతువులపై నను, వన్యములగు
పండ్లు, దుంపలు, గింజలు మొదలగువానిపై నను మాత్రమే
యాధారపడియుండుటతో సంతృప్తి నొందక, సాధువులగు
పశువులు, గొర్రెలు మొదలగు జంతువులనుబట్టి తమనివాస
ములయొద్ద నుంచుకొని మచ్చికచేసి మందలను వృద్ధి
చేసికొని యాచుట్టుపట్ల మేపుకొనుచు వాని పాలవలనను,
మాంసమువలనను, అడవియందు కొంత ప్రదేశమున దమ
కుపయోగింపని వృక్షాదులను నరకివేసి యందు దమ కాహార
పదార్థముల నిచ్చుజాతుల గింజలను ప్రత్యేకముగ జల్లి వాని

పంటవలనను* కూడ జీవింప దొడగిరి. ఇదియే సూననజాతి మృగస్వభావము వదలి నాగరికత నొందుటకు ప్రారంభము.

ఇట్లుకేచోట కొంతకాల ముందునరికి జనసంఖ్య హెచ్చి వారలు పెంచి వృద్ధిచేసిన పశ్వాదుల మందలు సేయుటకు స్థలము చాలనప్పుడుగాని, చెట్టుచేమలను నగకి వేసిన ప్రదేశము సీరసపడి యందు భాగ్యాదులు శాగుగ పండనపుడుగాని యచ్చోటువదలి మరియొక ప్రదేశమునకు బోయి యచట నట్లే మరికొంతకాలము నివసించుచుండిరి. ఇట్లుక ప్రదేశముచుండి మరియొక ప్రదేశమునకు బోవుచు రాగా కొంతకాలమునకు జనసంఖ్య మరింత వృద్ధియై కొత్తగా గాక్రమింపదగిన స్థలము తక్కువయ్యెను. అందుచే జనులు దామంతవర కెవరేయేస్థల మాక్రమించుకొనిరో యందే నివసించియుండి తమకు నలయు ద్రవ్యముల నన్నిటిని దానినుండియే యుత్పత్తి చేసికొనవలసి వచ్చెను. ఈ యవసరమునబట్టి జనులు క్రమక్రమముగా త్రవ్వుట, చున్నట, సత్తున జేయుట, కలుపుతీయుట మొదలగు చెట్టుచేమల వృద్ధికి శోధ్యుడు పనులను కనిపెట్టి చేయుచు వాని మూలమున దమకు గావలసిన ద్రవ్యములన్నిటిని ఏటేట నొకే ప్రదేశమందుత్పత్తి చేసికొనుచు వానివలన జీవింపసాగిరి. ♦

* ఇట్టి సాగు యిప్పటికిని గోదావరి, విశాఖపట్టణపు జిల్లాలలోని కొండచరియలందు జరుగుచునే యున్నది. దీనినే 'సోకు' సాగునను. ఈ విషయమై రెండవ పుస్తకమున విపులముగ వ్రాసుదును.

♦ మగ్గుటబాతినుండి పరిశ్రామమువలన నుద్భవించి మానవునివలె నిలువగ నడచుచుండిన మగ్గుటమానవ మధ్యస్థజాతి ఇప్పటికి షూహారు ఏలూరుపర్యంతం సంవత్సరములక్రిందట నుండి యుండెననియు, మానవజాతి

ఆయా పనులకు దగిన పనిముట్లను గొన్నిటినిగూడ మొదట రాతితోను, కర్రతోను క్రమముగ లోహముల తోను చేసికొననేర్చిరి. *

ఆద్యదశలో మానవులు దిగంబరులుగనే సంచరించుచుండిరి. క్రమముగ శీతాతపములతీవ్రత నుండి సంతరించుకొనుటకు జంతువుల చర్మములను, చెట్లపట్టలను ఆచ్ఛాదనముగ నుపయోగించుకొన నారంభించిరి. నాగిరికిత వృద్ధయైనకొలదిని యిట్టి ఆచ్ఛాదనము మానరక్షణార్థముకూడ యవశ్యముగ నెంచబడుచు వచ్చెను. తరువాత క్రమ క్రమముగా మోటుగనుండు చర్మములకును పట్టలకును బదులు నార, ప్రత్తి మొదలగు వానిని బండించి వానినుండి బట్టలను తయారుచేసికొనసాగిరి. ప్రస్తుతకాలమున మనుష్యులు నేలనుండి చెట్టుచేమల మూలమునగాని,

యుత్పన్నమై నానబడివేల యేండ్లయి యుండుననియు, వారలు కైని శిశ్ని నట్లు పశువులను నుచ్చికజేయుటయును. గింజలను జల్లి ధాన్యజాతులను బండించుటయు ప్రారంభమై సుమారు పనునైను, ఇరువదివేల సంవత్సరములై గుండకచ్చుననియు, స్థిరవాసము లేక పొలములంగు కొంత వర కిప్పటిరీతి వ్యవసాయము ప్రారంభమై సుమారు పది పన్నెండువేల యేండ్లయి యుండుననియు ప్రాచీనవస్తుపరిశోధకు లూహించు చున్నారు. కాని హైందవ పౌరాణికేలిహాసములు మానవసృష్టి యిట్లు పరిణామము చేగాక యితరసృష్టితోపాటు ప్రతికల్పారంభమునను జరుగుచుండెనని తెలుపుచున్నవి.

*ఆద్యావస్థలో మానవుని యాహారము ఆపాచ్యము (uncooked) గనే యుండెను. కొంతకాలమునకు దుంపలను కాల్చుకొని తినుటయు, మంటిసాత్రలను తయారుచేసికొని వానితో గింజలను వండుకొని తినుటయు ప్రారంభమయ్యెను.

వాని నాహారముగగొని జీవించు జంతువులద్వారాగాని అన్న వస్తువులకేగాక తమ జీవితమును సౌఖ్యవంతముగ చేసికొనుటకు దోడ్పడు మందులు, లేనములు, పరిమళ ద్రవ్యములు మొదలగు బెక్కువస్తువుల కుపకరించు ద్రవ్యముల సుత్పన్నము చేసికొనుచున్నారు.

ఇట్లు మనుష్యులు నేలనుండి తమ కన్నవస్త్రాదులుగా నుపయోగించు ద్రవ్యముల సుత్పత్తి చేయుటయను కళయే 'వ్యవసాయ' మనబడుచున్నది. 'వ్యవసాయ' శబ్దమునకు 'కృషి' లేక 'పరిశ్రమ' అని మాత్రమే యర్థము. అయినను 'కోటివిద్యలు కొండ్రకు లోపలనే' యుచున్నట్లు ఈ కళకు మన దేశమున మొదటనుండియు గల ప్రాముఖ్యతను బట్టి 'వ్యవసాయ' శబ్దము దీనికే వర్తించుచున్నది.

వ్యవసాయ కళ నవలంబించినవాడు 'వ్యవసాయ దారుడు' లేక 'వ్యవసాయి', 'కృషీవలుడు' లేక 'కర్షకుడు' అని అనిపించుకొనుచున్నాడు.

మానవుని యన్నవస్త్రాదుల కుపయోగించు వస్తువులలో ధాన్యము, పండ్లు, ప్రత్తి మొదలగు కొన్ని నేరుగ నేలపై పెంచబడు చెట్టుచేమల(Plants) మూలమునకలభించు

గీ అంగమున (Plants) ఆకుశబ్దమునకు సరియైన యర్థమిచ్చు తెనుగుపదముగాని, సంస్కృతపదముగాని స్ఫురణకురాలేదు. 'మొక్క' యనుమాట అంకురావస్థను సూచించును. "ఓషధి" యనునది ఔషధము, నుపయోగించు జాతులకు గాని, మృచ్ఛవైన కాడలుగలజాతులకు (herbs) గాని వర్తించును. "ఉద్భిజ్జము" అనునది నేలనుండి పైకి పొడుచుకొని వచ్చునది యను వర్ణమిచ్చును. కాని చెట్లు చేమలన్నియు నిట్లురావు.

చున్నది. నేలపై బెరుగు లేక పెంచబడు గడ్డి గాదములను సంగ్రహించి వానివలన పశువులు, గొర్రెలు మొదలగు జంతువులను బెంచుటవలన పాలు, మాంసము, గ్రుడ్లు, ఉన్ని మొదలగు మరికొన్ని వస్తువులు లభించుచున్నవి.

ఈ సాధన భేదములచుట్టి వ్యవసాయ కళయందు 'క్షేత్రకృషి' యనియు, 'జంతుకృషి' యనియు రెండు ప్రధాన శాఖ లేర్పడుచున్నవి. నేల గాయత్తపరచి, విత్తి, పలువిధములగు సస్యములను, యితర చెట్లు చేమలను బెంచుట క్షేత్రకృషి (Arable farming). పచ్చికను, ఇతర మేత దినుసులను వృద్ధిచేసి పశ్వాదులను బెంచుట జంతుకృషి (Animal husbandry). ఇట్లు వ్యవసాయము ద్వివిధముగ నున్నను సామాన్యముగ వ్యవసాయ శబ్దము క్షేత్రకృషి కే వాడబడుచున్నది. క్షేత్రకృషి, అందు బెంచబడు జాతుల లక్షణవిభేదములను బట్టి సామాన్యకృషి (Cultivation of field Crops) ఉద్యానకృషి (Gardening or horticulture) తరుకృషి (Arboriculture) అని మూడువిధములు. విరివియగు పొలములందు వరి, జొన్న, కంది, ప్రత్తి, చెరుకు మొదలగు సస్యములను పైరుచేయుట సామాన్యకృషి. తోటలు

“చెట్లు” అనునది పెద్దవిగ పెరుగు జాతులకు మాత్రము వర్తించును. ‘సాదప’ మనుచుట నేలపై నాధారపడి నిలుచు వానినే సూచించును. ఇట్లు పైశబ్దము లేవియు Plant అను మాటకు తుల్యములుగ గానరావు. అయినను “సాదపము” “ఉద్భిజ్జము” అను శబ్దములు రెండును చెట్లు చేమలు అను సమాన పదములను సామాన్యార్థమునను ‘మొక్క’ ‘చెట్టు’ ‘ఓషధి’ మొదలగు నితర పదములు ఆయా సందర్భానుసారముగను ఉపయోగింపబడును.

లేక ఉద్యానములనబడు ప్రత్యేక ప్రదేశములందు హెచ్చు శ్రద్ధతో ఫలవృక్షములను, శాకములను, పుష్పాదికములను పెంచుట ఉద్యానకృషి. ఉద్యానకృషియం దాయాజాతుల యుద్భిజ్జములు వాని ఫలాపేక్షతోడనేగాక వాని రమణీయత కొరకుగూడ పెంచబడుచుండును. కలపకొరకును, నంట చెరుకు మొదలగువానికొరకును బనికీవచ్చు వృక్షజాతులను ప్రత్యేకముగ పెంచుట తరుకృషి. * అటవీపాలనము (Forestry) గూడ నొకవిధముగ తరుకృషియే. ఇందేవో కొన్ని జాతులు ప్రత్యేకముగా నాటి పెంచబడుటకు బదులు అడవులందు స్వలస్సిద్ధముగ అభివృద్ధియే ప్రోత్సహించబడును.

జంతుకృషిగూడ పెంచబడు జీవభేదములను బట్టి యిట్లే కొన్ని శాఖలుగ విభజింపబడుచున్నది.

పశుగ్రాసమును వృద్ధిచేసి పాలు, కేయి మొదలగు ద్రవ్యముల కొరకు పశువులను పెంచుట యిందలి ప్రధాన

* క్షేత్రకృషి సామాన్యముగ నిట్లు మూడు విధములుగ విభజించబడుచున్నది. ఈమూడు శాఖలకును నిర్ణీతమగుచూద్దల సేర్పరచుట కష్టము. ఏలయన సుగ్ధ్యాకృషిలో చేరిన కొన్ని కూరగాయల జాతులు కొన్ని సాలములందు తరుచు విరివిగ బెరు చేయుచుండును. సామాన్యపు పొలములందు నీరుపెట్టి సాగుచేయబడు చెరుకు, పసుపు మొదలగు సామాన్య సస్యముల సేవ్యములకు గూడ 'తోట సేవ్యము' అను పదము తరచు ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఇట్లే తరుకృషికి సంబంధించిన వృక్షజాతులలో కొన్ని తరుచు ఉద్యానములందు సమ్యక్తకొరకు బెంచబడును. ఉద్యానములందు పెంచబడు వృక్షజాతులే కొన్ని తరుకృషియందు విరివిగ బెంచబడుచుండును.

శాఖ. దీనికి “పశుపాలనము” (Cattle rearing) అని పేరు. ఉన్ని, పాలు, మాంసము మొదలగు వానికొరకు గొర్రెలను, మేకలను పెంచుట (Sheep and Goat rearing) మరి యొక శాఖ. ఇట్లే మాంసము కొరకును, కొవ్వుకొరకును పండులను పెంచుట (Pig rearing) మరియొక జంతుకృషి శాఖ. క్రెస్ట, మాంసము మొదలగు వానికొరకుగాని, వినోదముల కొరకుగాని కోళ్ళను పెంచుట కుక్కుటపాలనము (Poultry keeping). పట్టుపురుగుల కాహారమునిచ్చుపూతిక (Mulberry) మొదలగు చెట్లను పెంచి యాపురుగులనువృద్ధి చేసి వానివలన పట్టు నుత్పన్నముచేయుట పట్టుకృషి (Seri culture). మకరందము మెండుగానుండు పుష్పజాతులను వృద్ధిచేసిగాని, సహజముగ బెరుగు చెట్టుచేమల సహాయమున గాని తేనెటీగలను మచ్చికచేసి పెంచి వానివలన తేనె నుత్పన్నము చేయుట మధుమక్షికా పాలనము (Api culture). లక్కపురుగులను వాని యభివృద్ధి కనువగు చెట్లపైకి వ్యాపింపజేసి లక్క నుత్పత్తిచేయుటయు, కోనేళ్లు, దొరువులు, చెరువులు మొదలగు వ్యవసాయమునకు సంబంధించిన జలాశయములందు కొన్ని జాతుల చేపలను ప్రవేశపెట్టి వృద్ధి చేయుటయు మరి రెండు జంతుకృషి శాఖలు.

పై న పేర్కొనబడిన వ్యవసాయశాఖల కన్నిటికినిమూలముగ చుట్టుచేమల జీవనమునకు నేలయేగాక, దానిపై నుండు వాతావరణమును, సూర్యరశ్మియుగూడ మూలాధారములు. వాతావరణమునగాని, సూర్యరశ్మియందుగాని తన కృషి కనుకూలములగు మార్పులను గావించుటకు మానవునిశక్తి

యంతగా లేకపోవుటచే నాతడు తన కృషి విధానమునే తదనుగుణముగ మార్చుకొనవలసి యుండును. కాని నేల యొక్క స్వభావమును మాత్రము కొంతవరకు మార్చి దానిని తాను పెంచదలచిన చెట్టుచేమల కనుకూలముగ జేసికొనుటకు కొద్దిగొప్ప యవకాశము గలదు.

సాధ్యమయినంత స్వల్ప పరిమితిగల నేలనుండియే తక్కువ వ్యయముతోను, పాటుతోను, శీఘ్రకాలములోను, భూమి చెడకుండగను శ్రేష్ఠమగు ఫలసాయమును చెట్టుచేమల మూలమున నేరుగగాని, వాని నాహారముగ గొను జంతువుల మూలమునగాని సాధ్యమైనంత హెచ్చుగ తీయుట ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము.

ఇట్లుత్తమ విధానమున కృషి చేయగలుగుటకు కర్షకుడు తగినంత సాధక సాంప్రదాయానుభవము గలిగియుండుట చాల యవసరము. మరియు నాతడు తాను సాగుచేయు చెట్టు చేమ లెట్లు పుట్టిపెరిగి ఫలించునో తెలిసికొనవలెను. ఇందులకు వాని యంగనిర్మాణమును గూర్చియు, ఆయా యంగములద్వారా నేల నుండియు, గాలినుండియు కొన్ని కొన్ని ద్రవ్యములను తీసికొని వృద్ధిచేయు విధానమును గూర్చియు దెలుపు వృక్షశాస్త్ర (Botany) పరిచయము కొంత యావశ్యకము.

ఇట్లే చెట్టుచేమల కాధారమై అవి తమవేళ్ల ద్వారా తీసికొను కొన్ని యాహారద్రవ్యముల నొసగు నేలల యుత్పత్తి లక్షణభేదములు, దానికి గారణములు, అందు ప్రకృతి

సిద్ధముగఁగాని, మానవ ప్రేరణవలనగాని జరుగుచుండు మార్పులు అందు పెరుగు చెట్టు చేమలకు ఎట్లు అనుకూల, అననుకూలతలను గలిగించునో మొదలగు విషయములను దెలుపు భూశాస్త్ర (Soil Science) పరిచయముకూడ కర్నకుని కవసరము.

మరియు, భూమి నావరించి యుండు వాయువునుండి చెట్టు చేమలు తీసికొను కొన్ని, ద్రవ్యముల నవి యెట్లు తీసికొని యుపయోగించుకొనునో, ఇందులకు సూర్యరశ్మి యెట్లావశ్యకమో, భూగోళము యొక్క వేర్వేరు మండలములకు ఆయాకాలములందు గలుగు సూర్యరశ్మి భేదములను బట్టి దానిపై వాతావరణమున గలుగు శీతోష్ణ, వర్షపాత, ఆర్ద్రతాది భేదములు చెట్టుచేమల కెట్లనుకూల ప్రతికూలతలను గలిగించునో మొదలగు వాతావరణశాస్త్ర (Climatology) విషయములుకూడ కొంతవరకు దెలిసికొనవలసియుండును.

ఇట్లే జంతుకృషి శాఖలకు సంబంధించిన పశ్వాదుల యంగ నిర్మాణము, జీవనవిధానము మొదలగు విషయములను దెలుపు జంతుశాస్త్ర (Zoology) పరిచయముకూడ కర్నకునికి కొంత యవసరము.

మరియు నిట్టి ప్రకృతి శాస్త్రములకు మూలములగు భౌతికశాస్త్ర (Physics) రసాయనశాస్త్ర (Chemistry) జ్ఞానముకూడ కర్నకునికి కొంతయవసరము.

పైని పేర్కొనబడిన వివిధ ప్రకృతిశాస్త్ర సంబంధమగు విషయములను అనేక శతాబ్దములనుండి వ్యవసాయ

దానిని తమ కళయందు గడించిన యనుభవముపైన నేర్పడిన సాంప్రదాయములతో సమన్వయము చేయుటచే దేశ కాలపాత్రముగ సంస్కరింపబడిన యుత్కృష్టవ్యవసాయ విధానములను సహేతుకముగ బోధించునదే 'వ్యవసాయ శాస్త్రము'. ఇట్లు ప్రకృతిశాస్త్రజ్ఞానమును వ్యవసాయ సాంప్రదాయములతో సమన్వయము చేయుటకును, వీనిని సంస్కరించుటకును పరిశోధన (Research) యవసరము. వ్యవసాయ పరిశోధనస్థానములు (Agricultural research stations)ను వ్యవసాయ పరిశోధనాలయములు (Agricultural research laboratories)ను ఈ రెంటి సంయోగములు (Agricultural research institutes)ను ఇందుకు వలయు నంగములు. వీనియందు నిపుఁగులు జరుపు పరిశోధనల వలనను, * కర్షకులు తమతమ సహజ అనుభవజ్ఞానము

* విగోపా, ఆమెరికొ సంయుక్త రాష్ట్రములు మొదలగు దేశములందలి వ్యవసాయక కర్షకుల యాస్పత్య మిట్టి పరిశోధనా ఫలితమే. ఆదేశములందు గత నూ శతాబ్దములో నింగువలన జరిగిన యభివృద్ధి అగ్రవర కనీక వందల సంవత్సరములనుండి కర్షకులు ఆచువంశకౌనుభవమువలన గావించు కొన గలిగిన యభివృద్ధి యంతటికంటెను చాల హెచ్చుగానున్నది. ఇండియాలో నట్లుకాక పైని పేర్కొనబడిన దేశములు మిగుల అనాగరికదశలో నుండిన కాలమున అనగా సుమారు గొడువేల యేండ్లక్రింద నిట్టి కళలును, శాస్త్రములును ఆ కాలమునకు తగినట్లు కొంత యుచ్ఛస్థితిలో నుండినను పిమ్మటవానిలో నంతగా నెరుగు పొగుగులు లేకపోవుటయే గాక కొంతవరకు విక్షీణించినవికూడ చెప్పవచ్చును. ఈ శతాబ్దారంభము నుండి ప్రస్తుతపు పాలకులు ఆయా రాష్ట్రములలో వ్యవసాయ కాఖల నేర్పాటుచేసి, పూనాలో వొక కేంద్రవ్యవసాయ పరిశోధన సంస్థను, (ఇది యిప్పుడు శిల్లీకి మార్చబడెను) ఆయా రాష్ట్రపరిశోధనా స్థానము

వలనను, చెట్టుచేమలయొక్కయు, జంతువుల యొక్కయు జీవితరహస్యములను గ్రహించి, సూర్యరశ్మి, వాతావరణ స్థితిగతులు, నేల, అందలి జీవరాసులు మొదలగు వానిని కర్షణోద్దేశములు నెరవేగు నట్లుంజొంటి కనుగుణముగ జేసికొను గీతక్తి పైనను, నిపుణతపైనను వ్యవసాయకళ యొక్క బౌద్ధన్యము ఆధారపడి యుండును.

లను నెలకొల్పిన వెనుకనే యీ దేశమున వ్యవసాయ పరిశోధన ప్రారంభమై కొంతవరకు ఆకళియొక్క యభివృద్ధికి బోడ్డుడసాగెను కాని యింకనూ మొంతయో పరిశోధన జరిగి తత్ఫలితమును కర్షకుల పొంద నొడవనగాని, ఈదేశపు వ్యవసాయము పాశ్చాత్యదేశపు వ్యవసాయముతో సమస్థితికి వచ్చుట కవకాశములేదు.

చెన్నరాష్ట్రము నుండి యాంధ్రరాష్ట్రము విడిపోయిన వెనుక దీనికి కోయంబత్తూరు నందలి వ్యవసాయ పరిశోధనా స్థానమువలె సర్వ సౌకర్యములును గలిగిన కేంద్ర పరిశోధనా స్థానము లుత్పన్నమైనది. ఇక ముందు బాపట్ల వ్యవసాయ కళాశాలకు సంబంధించిన వ్యవసాయత్రైతమును, పరిశోధనాలయమును ఆశీవర్ధి చేయగది సంపూర్ణమగు పరిశోధనాసంస్థగా నేర్పడవలసియున్నది. ఇదికాక యిపు డాంధ్రరాష్ట్రమున అనకాపల్లి, సామర్లకోట, గుంటూరు (లామ్), నంద్యాల త్రైతములందు చాల కాలము నుండి కొన్నికొన్ని సస్యములను గురించిన పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. ఇటీవల కోహూరు సమీపమున నొక ఫల పరిశోధనా స్థానమును, అరకులోయలో ఆట్టియున్నత ప్రదేశములందు బెరుగుజాతుల పరిశోధనా స్థానమును నెలకొల్పబడెను. ఇవికాక, విజయనగరం, పెద్దాపురం, పూళ్ళ, మచిలీపట్నం, నర్సరావుపేట, దుగ్గిరాల, ఒంగోలు, బుచ్చిరెడ్డిపాలెం, కాళహస్తి, అనంతపురం ప్రాంతములందు ప్రత్యేక సస్యములకు సంబంధించిన సమస్యల పరిశోధనకుగాను తాత్కాలిక పరిశోధనాస్థానములు కొన్ని ఏర్పాటు చేయబడెను. ఇట్టివికను కొన్నిటి నెలకొల్పి యత్నము జరుగుచున్నది.

కర్షకుడు అన్నవస్త్రాదుల కుపయోగపడు వస్తువుల నుత్పన్నము చేసికొనుటయేగాక వాని నుపయోగార్హముగ జేయుటపూడ కొంతవరకవసరమగును. చెరుకు నుండి బెల్లము చేయుట, పసుపు దుంపల నుడకబెట్టి సరుకుచేయుట మొదలగు పను లిందు కుదాహరణములు. ఇట్టిపచులయందా గూడ నాతడు తగినంత ప్రవీణతను గడింపవలసి యుండును. తానుపయోగించుకొను వస్తువులుగాక తక్కినవానిని విక్రయించి సొమ్ముచేసికొనుటలో గూడ సమయజ్ఞతయు, నేర్పును నలవరచుకొనవలసి యుండును. కావున వ్యవసాయదారునికి వస్త్రాత్పత్తికి సంబంధించిన విజ్ఞానమును, నిపుణతయునుగాక కొంత వరకు ఆ వస్తువులకు సంబంధించిన పారిశ్రామిక, వ్యాపార జ్ఞానమును, నిపుణతయుగూడ యవసరము.

రెండవ ప్రకరణము

చెట్టు చేమల యంగనిర్మాణము, జీవనము

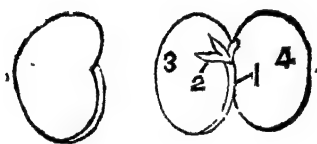
కృషీవలుడు తన యభీష్టమును నెరవేర్చుకొనుటకు వలయు సాధన సామగ్రిలో చెట్టుచేమలు ప్రధానములుగదా. మానవుడు నాగరిక్ జీవనము నారంభించినప్పటినుండియు ఆయా ప్రాంతములందు వేలకొలదిగ గల జాతులలో తన కన్నవస్త్రాదుల నొసగువాని నెంచుకొని వానినే వృద్ధిచేసి కొనుచు వచ్చెను. క్రొత్తజాతులకై యస్వేషణ మాత్రం డింకను మానలేదు. యాన సౌకర్యములు వృద్ధినిొందిన కొలదిని ఉపయుక్తమగు జాతు లొక ప్రదేశమునుండి మరియొక ప్రదేశమునకు సులభముగ వ్యాపకము చేయబడుచున్నవి. ప్రకృతి సిద్ధముగ బెరుగు చెట్టుచేమలనుండి యిల్లెంచుకొనబడిన జాతులే గాక, కర్షకుని కిప్పుడు శాస్త్రజ్ఞుల మేధాశక్తిచేతను, చాతుర్యము వలనను ముందు వివరింపబోవునట్లు సృష్టింపబడిన, మేలైన క్రొత్తజాతులును, రకములునుగూడ ననేకము లభించుచున్నవి.

కర్షకు డిట్లనుకూలమగు జాతులను, రకములను నెంచుకొనుటయేగాక వాని తత్త్వమును అనగా వాని యంగనిర్మాణము, అవి పుట్టిపెరిగి ఫలించురీతి మొదలగు సామాన్య విషయములను ఆయా జాతులయొక్కయు, రకములయొక్కయు ప్రత్యేక స్వభావ భేదములనుగూడ గుర్తింపవలెను. లేనిచో వ్యవసాయదారుడు తాను పెంచు జాతుల కెట్టి నేల యను

కూలమో వాని కెట్టి వాతావరణాది పరిస్థితు లనుకూల ప్రతి కూలములో తెలిసికొని వానిని పెంచు కాలమునను వానికి చేయు దోహదమునకు యుక్తమగు మార్పులు చేసికొని యవి తగినంత యభివృద్ధి నొందుటకు అనువగు కృషిచేయ సమర్థుడు కాకపోవును.

ఉద్భిజ్జముల తత్వమును గురించి తెలుపు వృక్షశాస్త్ర గ్రంథము లనేకములు గలవు. * కృషీవలుడు వానిని చదువు కొనవచ్చును. † కాని పాఠకుల సౌలభ్యమునకై అందలిముఖ్య విషయములు గొన్ని యిచట సంగ్రహముగ దెలుపబడును.

1. వ పటము



ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు.

1. ప్రమాలాంకురము 2. ప్రరోహాంకురము

3, 4. బీజదళములు. 5. బీజకవచము

చాల జాతుల చెట్టుచేమలు ఆయా జాతుల విత్తుల నుండి పుట్టి పెరుగును. విత్తునందు రెండుపొరలుగా నుండు

* వీనిలో కొన్నిటిపేర్లు గెండ్లవయనుబంధమున తెలుపబడెను. 3, 4 లు తెనుగున వ్రాయబడెను.

† కాని శాస్త్రజ్ఞు లింకను చెట్టుచేమల జీవితరహస్యము లన్నిటిని కనుగొన గలిగిరిని చెప్పవలెదగు. అయినను, యంతవరకు జేరిన యంశముల లోని కర్నకుని యభివృద్ధికి తోడ్పడు ననేక విషయములు గలవు.

బీజకవచము (testa) ను, దానిలోపల మిగుల జిన్నదగు పిండ (embryo) మొకటియు నుండును. ఈ పిండమే ఆజాతి మొక్క లేక చెట్టుయొక్క సూక్ష్మరూపము. ఇందాయా జాతుల సహజలక్షణములన్నియు గుప్తమైయుండును. ఒక చిక్కుడు లేక యనుపగింజను కొంతసేపు నీటిలో నానవేసి కొంచెము మెత్తబడిన వెనుక పైకవచమును దీసి పరీక్షించి సచో నందలి పిండమునందు మూలాంకురము (radicle) ప్రరోహాంకురము (plumule) బీజదళములు (cotyledons) అను మూడు భాగములుండును. లోపలివైపున బల్లపనుపుగ నుండి యొకదాని కొకటి యందుకొనియుండు రెండు పప్పు బద్దలే బీజదళములు. ప్రరోహాంకురము వీని రెంటిమధ్యను వాని యంచులకు సమీపమున నొకచోట నుండు గుంటలో నిమిడియుండును. ఇందు మరల నించుక నిడివిగనుండు జిన్న కాడ (Caulicle) యు దాని పైకొనను మిగుల చిన్నయాకుల వంటి వానితో గూడిన మొగ్గ(bud) యు నుండును. కాడకు క్రిందిభాగమున బీజదళము లంబుకొని యుండును. ఈబీజదళముల మందడిలో నొకచోటనుండి యాకాడ వెలుపలికికూడ కొంతపొడవున సాగి యాదళముల మందడిని జేరియుండును. ఇట్లు వెలుపల నంటియుండు భాగమే మూలాంకురము.

మొక్కజొన్న, వరి, కొబ్బరి మొదలగు కొన్నిజాతులలో బీజదళ మొకటియే యుండును. ఒకే బీజదళముగల జాతులు ఏకదళబీజకములు (monocotyledons) అనబడును.

రెండు బీజదళములుగలవి ద్విదళబీజకములు (dicotyledons) అనబడును. ఏవిత్తునైనను తగినంత తేమ, ఉష్ణత, వాయుప్రచారముగల మంటిలోగాని, యితర వస్తువుల

2 వ పటము మధ్యగాని యుంచినచో నది కొన్ని దినములలో మొలచును. అనగా ఆ విత్తులోని పిండము విజృంభించి బీజకవచమును ఖేదించి యందలి ప్రమూలాంకురము, ప్రమూలము అనగా మొదటి వేరు (root) X క్రిందికిని ప్రరోహాంకురము, ప్రరోహము (Shoot) X పైకిని వచ్చును. బీజదళములందు కొన్ని రసాయనికమగు మార్పులు గలుగుటవలన నందలి ద్రవ్యములు కొంతభాగము ద్రావణీయములయి, యిట్లు మూలాంకురమును, ప్రరోహాంకురమును నెదుగుట కుపకరించును. బీజదళములోని ద్రవ్యములు

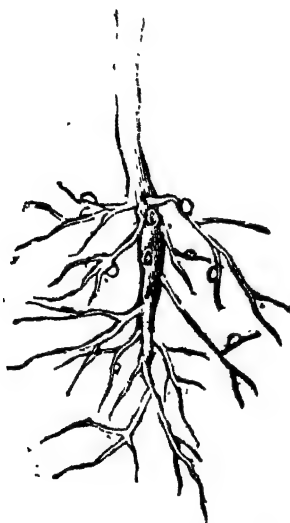


విత్తునుండి పుట్టిన
లేత మొలక

వ్యయము కాకముందే ప్రమూలము చేలనుండియు, ప్రరోహము వాయువునుండియు ముందు వివరింపబోవు విధమున నాహారమును దీసికొన నారంభించి స్వతంత్రముగ నెదుగుశక్తిని బడయును. ప్రమూలమే యెదిగి ఆయా జాతులలో కొద్దిగొప్ప శాఖలుగలిగి వేరు, లేక వేళ్లుగా నేర్పడును. ప్రరోహమునందలి కాడయే ప్రకాండము (primary stem) X నేర్పడును. ప్రరోహాంకురము కొననుండు మొగ్గ యందలి చిన్న దళములే మొదటి

యాకులగును. ఈ మొగ్గ యెదుగుటవలననే ప్రకాండము నిడివిగ నెదిగి క్రొత్తయాకులను ధరించుటయు చాల జాతులలో ననేకమగు నాకులతో గూడిన కొమ్మలును, రెమ్మలును బుట్టుటయు సంభవించును.

కి వ పటము



ఒక స్వీదళ బీజక జాతిపేళ్లు
(తల్లి వేరు, శాఖలు)

సామాన్యపు చెట్టుచేమలన్నింటియందును అవి మొలకెత్తి యెదుగ నారంభించి నప్పటినుండి నిల్లు వేరు, కాండము, ఆకు అను మూడు ముఖ్యాంగములు గాననగును. కొంతకాలమెదిగినవెనుక పూవు అనునది కూడ పుట్టి దానినుండి కాయయు, అందు గింజయు నేర్పడుచున్నవి. *

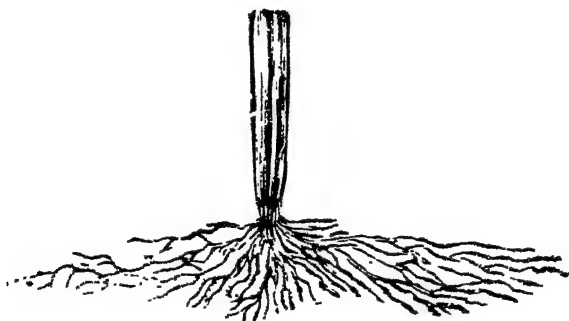
కంది, మామిడి, చింత, వేప మొదలగు ద్విదళ బీజకములలో నొక తల్లి వేరుండి దానినుండి అనేక

శాఖలుబయలుదేరును. మొక్కజొన్న, కొబ్బెర, పోక

* సామాన్యముగ ఉద్యానవనములో రమ్యతకొరకు పెంపబడు మమూరశిఖి మొదలగు పర్ణములు (ferns) అనుడు తరగతి మొక్కలలో వేరు, కాండము, ఆకు అను నంగములుమాత్రమే గాననగును. కాని

మొదలగు ఏకదళ బీజకములలో తల్లివేరు మిగుల కురుచగ నుండి దానినుండి అనేకముగు సన్నని వేళ్లు బయలుదేరి వ్యాపించును. వీనిని నారవేళ్లు (fibrous roots) అందురు. ఈ రెండు విధములగు వేళ్లపై సనుగూడ ననేకములగు పీచువంటి సన్ననివేళ్ళు బయలుదేరును. లేతవేళ్లు మిగుల

పటము
౪



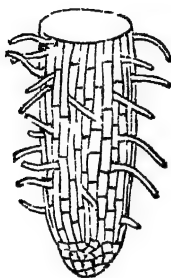
(ఒక యేకదళబీజక నారవేళ్లు - నార వేళ్లు)

సన్నముగను మృదువుగనున్నను నేలయందలి మంటిరేణువుల సందులలో మారి వ్యాపించు శక్తిని గలిగియున్నవి. ఇట్లు

పూవులు, కాయలు వుండవు. కొన్ని జాతులలో ఆకును, కొండమును మాత్రమే యుండును. వేళ్లుండవు. జలాశయములంగు పెరుగు నాచు జాతులు (mosses) ఇట్టివే. కొన్నిటిలో నీ గెంటి విభాగమునుగూడ లేకుండును. నీటిలో పెరుగుచుండు నొకవిధముగు పసురుంగుగల నీటి పాచి మొదలగు శైవలములు (algae)ను, కుళ్లిన పండ్లు, చెడిపోయిన ఊరుగాయలు మొదలగు వానిపై పట్టుబాజు మొదలగు శిశీంధ్రములు (fungi)ను యిట్టివి. వీనిని అంగభేద రహితములు (thallophytes) అందురు.

దూరునపుడు వాని మృదువైన నకొనలకు హానికలుగకుండుటకు గాను అది మూలరక్షణము (root cap) అనబడుకణముల పొరచే*

5 వ పటము



6 వ పటము



ఒక లేత కణము

క . క - కణ కవచము,

మూ. ప - మూలపదార్థము,

ఒక వేరు యొక్క కొన (అందలి మూలరక్షణములు-మూలరోమములు)

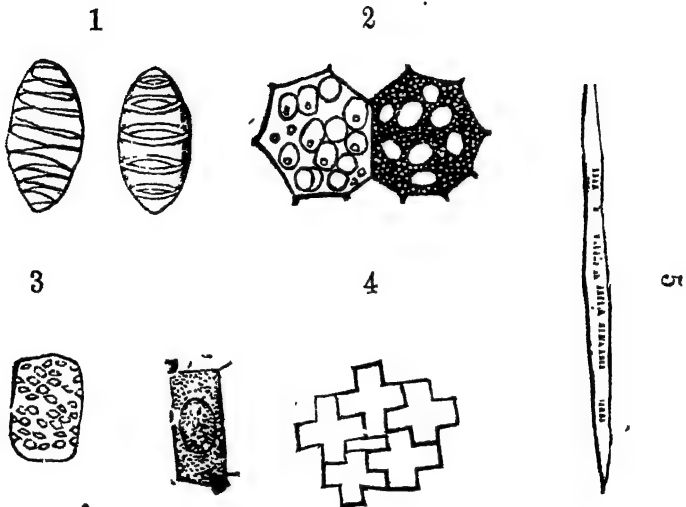
జీ. జీవస్థానము- హ. హరితకములు

రక్షింపబడుచుండును. వేరునందు మూలరక్షణమునకు నెనుక నుండు కొంతభాగము చురుకుగ నెదుగుచుండు

* నోడ ఇంకొకటి చే నిర్మితమగునట్లు ఉద్భిజ్జరీరము కణములు (Cells) అనబడు సూక్ష్మకణములచే నిర్మితమైయున్నది. ఏదైన మొక్క యొక్క లేత భాగమునందలి మిగుల పలుచని చీకను సూక్ష్మదర్శినిచే బరీక్షించినయెడల నందలి ప్రతి కణమునందును రెండు ముఖ్యభాగములు కానగును. అంగు వర్ణగహితమును స్వచ్ఛమునై యుండిన సగ్గభియ్యపు గింజవలెనుండు లోపలిభాగమొకటి. దీనికి మూలపదార్థము (protoplasm) అని పేరు. దీని నావరించుచుండు పొరకు కణకవచము (Cell wall) అని పేరు. మూల పదార్థము జీవత్వమునకు ముఖ్యధారమైన భాగము. దీని చైతన్యము వలననే చెట్టుచేమలందలి జీవ వృత్తులన్నియు జరుగుచున్నవి. మూల పదార్థము మధ్యభాగమున నంతకంటె ఘనీభవించి యుండునట్లుగపడు జీవస్థానము (nucleus) అనబడు భాగమొకటి

టచే దానికొన మంటిలో సందుచేసుకొని ముందుకు సాగుచుండును. ఇట్లు వేళ్లు నేలలోనికి కొద్దిగొప్ప లోతుగ నన్ని

7 వ పటము



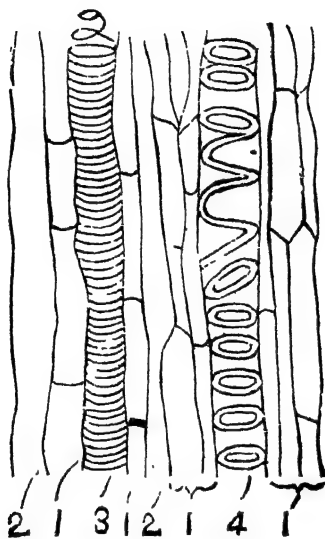
కణములందలి యాకార భేదములు

1. అండాకారపు కణములు, 2. గుహభుజకణములు, 3. బల్లపరుపు కణములు, 4. నక్షత్రాకార కణములు, 5. దీర్ఘకణములు (అనేక గెట్లాగ జూపబడినవి.)

యుండును. ఈ జీవస్థానమే మూలపదార్థపు ప్రత్యేకకృతి కాధారమని యెంచబడుచున్నది. ఇంకను హెచ్చు స్థూలముగ గనబరచు నూత్నదర్శినిచే బరీక్షించిన యెడల నీ జీవస్థానమున అంతకంటె చిక్కగ గనబడు వర్ణస్థానము (nucleolus) లేక (chromato spherite) అనబడు సంక్రమణ కేంద్రమును, వర్ణ (chromatin) తంతువులు అన

నైపులకునువ్యాపించుటచేతనే చెట్టుచేమలకు నేలయందు పెట్టు
గలిగి యవి గాలిచే సులభముగ బెకలింప బడకుండ నిలువ
గల్గుచున్నవి.

8 వ పటము



ధీర్ఘ కణ భేదములు

1. అడ్డుగోడలుగల దీర్ఘ కణములు, 2. అడ్డుగోడలు హరించిన వాహికలు, 3. మరచుట్టువలె నేర్పడు వాహిక, 4. కడియపు చారలుగలవాహిక. (అనేక చెట్లు పెద్దవిగ జూపబడినవి.)

బడు పోగులును ఉండునని కనిపెట్ట బడెను. కణములసంఖ్య వృద్ధి
యగుటకుగాను వానివిభాగము జరుగుటకు ముందు అందలి జీవస్థానము
వరస్థానముసహా ముందు రెండుగా నేర్పడును. వర్ణితంతువులు కూడ వర్ణి
తంతుఖండములు (chromosomes) అనబడు జంటఖండములుగ తును

నేలనుండి యందలి తేమను, అందు కరిగియుండు ఆహార ద్రవ్యములను దీసికొనుట వేళ్లుచేయు మరియొక ముఖ్యమైనపని. సామాన్యముగ పీచువేళ్లును పెద్దవేళ్లు కొనలందలి లేతభాగములును మాత్రమే యీపని చేయగలిగియుండును. వీనిపై నుండు మూలరోమములు (root-hairs)

గును. ఈ వర్ణితంతు ఖండముల సంఖ్య ప్రతిజాతి మొక్కకును నిశ్చితముగ నుండును. ఈ ఖండముల జతలం దొక్కొక్కటి ఆ జాతికి సహజమగు కొన్ని లక్షణముల కిరవైయుండును. ఒక్కొక్క లక్షణమును నూచించు యందలి నూత్యౌశము గుణి (gene) అనబడును. మూల పదార్థమున జీవస్థానముగాక హరితకములు (plastids) అనబడు నలు సులవంటి ద్రవ్యములు కూడ ననేకములుండును.

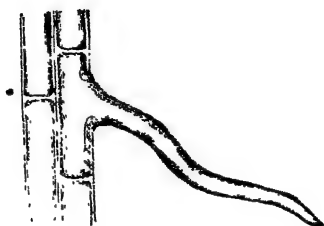
చెట్టుచేమల లేత భాగములందలి కణములు గుండ్రముగ గాని కోణములు గలిగిగాని యుండును. ఇట్టి కణములు సమమాన కణములు (parenchymatous cells) అనబడును. మృదువుగ నుండుటచే వీనికి మృదుకణములు అనికూడ పేరు. ఇవి యుద్భిజ్జశరీరమునం దయా వ్యాపారములను జేయుటకుగాను క్రమక్రమముగ పలు తెగగుల పరిణామము నొంది యొక్కొక్క రితిని పరిణామమునొందిన కణములుకొన్ని కొన్ని యొక్కొక్క పుంజముగా (కూటముగా) జేరియుండును. ఇట్టి పుంజములకు కణసంహతులు (tissues) అని పేరు. మృదు లేక సమమానకణములు ఆకారమున మార్పు నొందక పరిమాణమునంగు మాత్రము వృద్ధియగుటచే నేర్పడు కణసంహతికి మృదు లేక సమమాన కణసంహతి (parenchymatous tissue) అని పేరు. మూలరక్షణ నిట్టికణసంహతిచే నేర్పడు భాగములలో నొకటి.

మృదుకణము లెదిగి పెద్దవైనకొలదినీ వానియందలి మూలపదార్థము చిక్కబడి కొంత హరించుటచేనంగు నన్ని అవకాశములు (vacuoles) ఏర్పడును. ఇవి కణరసము (cell-sap) అను లవణయుత ద్రవముతో నిండియుండును.

మరియు మొదట సమమాన కణములుగ నుండు నీకణముల యాకారము ఆయా కణసంహతులందు అండాకృతి (oval) గ గాని, బల్లపరుపు

అనబడు నెంట్రికలవంటి మృదువైన యంగములే యిందుకు సాధనములు. వేరు పొడవుగ నెదుగుకొలది దాని కొనయందు

9 వ పటము



ఒక మూలగోమము

(చాల పెద్దదిగా జూపపడుచున్నది)

(tabular) గ గాని, నక్షత్రాకారము (stellate) గ గాని, దీర్ఘము (prosen-chymatous) గ గానియూర్పుకొందును. 7వ పటముచూడుడు.

ఆకారముననే గాక కణకవచపు దశమునందును, సంఘట్టనముననుగూడ కొన్ని మార్పులు గలుగును. కణకవచము కొద్దిగొప్ప దశసరెక్కిన కణములు దృఢకణములు (Thick-Walled Cells) అనబడును. కొన్ని కణములలో కవచము అంతటను సమముగ దశసరెక్క పోవుటచే వివిధాకారములుగల గుంటలును, చారలును నేర్పడును. (7వ పటమున-లిచాడుడు)

కవచము బాగుగ దశసరెక్కి మూలపదార్థము కొద్దిగొప్ప హరించిన క్షాసంహతికి దృఢకణసంహతి (Schlerenchyma) అని పేరు. ఇందలి కణములు నారపోగులవలె దీర్ఘముగనుండుచో నట్టి కణములు దీర్ఘకణములు (Schlerenchymatous fibres) అనబడును.

మృదుకణములు సామాన్యముగ $1/300-1/1000$ అంగుళము మధ్య కొల్లగాని, పొడవువెడల్పులుగాని కలిగియుండును, దీర్ఘకణములు $1/300-1/3000$ వరకును లావును అంతకు 5-25 రెట్లు పొడవును గలిగి యుండవచ్చును.

క్రొత్తమూల రోమములు జనించుచుండుటచే నాని వెనుకటి భాగమునగల ప్రాత మూలరోమములు నశించుచుండును.

మూలరోమములచే నేలనుండి తీసికొనబడు ఆహార ద్రవము అవి యంటియుండు వేరునందలి దారువాహికలందు ప్రవేశించి, వానిగుండ కాండమునందలి దారువాహికలందు బ్రవేశించును. వీనిగుండ పైకిపోయి ఆకులందలి వాహికలలో బ్రవేశించి వానియం దన్ని భాగములకును వ్యాపించును.

నిడివి కణముల కొన లొకదాని కొకటి యంటియుండి 'ఈ కొన లందలి కణకవచము హరించుటచే గొట్టమువంటి దీర్ఘమగు వాహికలు (Vessels) ఏర్పడును. ఇట్టి వాహికల కూటమునకు వాహికాపుంజము (Vascular-bundle) అనియు, వానిచే నేర్పడిన కణసంహతికి వాహికాకణసంహతి (Vascular Tissues) అనియు పేర్లు.

ఈ మూలరోమములు ఏకకణ నిర్మితములు (Unicellular) అనగా వొక్కొక్క రోమమున వొక్కొక్క కణమే యుండును. 9వ పటము చూడుడు.

* వేరునగు మధ్యగా మృగుకణములుగల దవ్వ (pith) వంటి భాగముండును. దీనిచుట్టును, దీర్ఘదృఢకణములును, కవచమునందు వివిధములగు గుంటలుగల వాహికలునుచేరి కొద్దిగొప్ప కర్రగట్టి వేరునకు దృఢతనిచ్చు దారువాహికాపుంజములు (Xylem Bundles) ను, వాహికలందలి యడ్డుగోడలు హరించుటకుబనులు అంగు చిల్లులేర్పడుటచే జనించు జల్లెడకొలువలు (Sieve Tubes) ను, కొన్ని మృగుకణములును, కొన్ని దీర్ఘదృఢకణములునుకూడి కొద్దిగొప్ప మృగుపుగ నుండు నారపోగులవలెనుండు త్వగ్వాహికాపుంజములు (phloem Bundles) ఒకటివిడిచి యొకటి యమరియుండును. ఈ రెండు విధముల వాహికాపుంజముల చుట్టును ఒడ్డాణము (pericycle) అనబడు నొక మృగుకణముల వరుస యుండును. దీనిచుట్టును అంతర్మర్మము (Endodermis) అనబడు మరియొక మృగుకణముల వరుసయుండును. దీనిచుట్టును పెక్కువరుసల బహుభుజకణములచే నేర్పడు మృగుకణసంహతి ఉండును. వేరు

ఏకదశ బీజకములవేళ్లు మొదట నెంతలావున బయలు దేరునో తుదివర కెంతలావుననే యుండి, వాని పొడవును, సంఖ్యయు మాత్రము హెచ్చుచుండును. ద్వితీయబీజకముల వేళ్లిట్లుగాక క్రమముగా లావెక్కును. ఇట్టివేళ్లలోని దారు వాహికా పుంజములను, త్వగ్వాహికా పుంజములను అంటి యుండు ఒడ్డణపు కణముల నుండియు, దవ్వకణములనుండియు గ్రొత్తవాహిక లేర్పడుటచేతనే నా వాహికా పుంజములు వృద్ధియై యా వేళ్లు లావెక్కును.

వేరు సామాన్యముగ భూమిలోనుండెడి యంగమైనను కొన్నిజాతుల చెట్టుచేమలలో భూమిపైనుండు భాగములనుండి కూడ వేళ్లు పుట్టుట గలదు. కొమ్మలనుండి పుట్టి క్రిందికి ప్రేలాడుచూ తుదకు నేలలోనికి దిగి వాని కూతగా నుండు మర్రియాడలును, మొగలిచెట్లును, జొన్న, కొబ్బెర మొదలగు వాని కాండములందు భూమిపైనుండు కొన్ని కణుపుల నుండి కూడ పుట్టి నేలలోనికి జొచ్చువేళ్లును, చిరుగడదుంప తీగకు అది నేలనంటు కణుపులనుండి పుట్టు వేళ్లును, యిందులకు ఉదాహరణములు. ఇట్టివేళ్లు గాలివేళ్లు (Adventitious roots) అనబడును.

వేళ్లు వైని తెలుపబడినట్లు భూమిలో పాతుకొని చెట్టు చేమలను స్థావరములుగ జేయుటయు, భూమినుండి మూల

పైపట్టయందలి యుఖ్యభాగమిదియే. అన్నిటి కంటెను వెలుపలిపొరయగు బహిశ్చర్మము (Epidermis) నందొక వరుస మృదుకణము లుండును. మూలకోమములుగ నేర్పడుకణముకీవరుసలోనివే. 10 వ పటముచూడుడు.

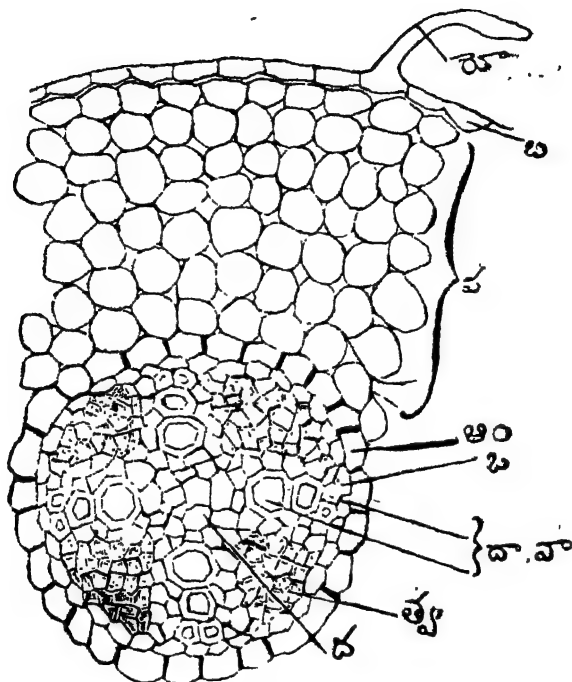
రోమములవలన, ఆహార ద్రవ్యపూరితములగు ద్రవములను ఆకర్షించుటయునను ముఖ్యవ్యాపారము (functions) లనే గాక కొన్నిజాతులలో నవి కొన్నిమాగుల నొంది యితర వ్యాపారములను గూడ జరుపుచున్నవి. ముల్లంగి (radish) మొదలగు కొన్ని జాతులలో వేళ్లు లావుగ దుంపలవలె నేర్పడి యాహార పదార్థములను కూడబెట్టును. మిరియము మొదలగు కొన్ని తీగజాతులలో పై కణుపులవద్ద పుట్టువేళ్లు యితర వస్తువులను పట్టుకొని తీగ ప్రాకుట కనుకూలముగ నుండునట్లు సుగమము నొందును. మామిడి మొదలగు చెట్లపై పరిపుష్టములు (parasites) గ బెరుగు బదనికల వంటి జాతులలో నాని వేళ్లు ఇతర పృష్ఠముల యంగములందు జొచ్చి, వానిచుండియే తమ యాహారమును దీసికొనుట కుపయోగించునట్లేర్పడును. చిరుగడములో వలె వేళ్లు దుంపలుగ మారు జాతులందును, నారింజ మొదలగు కొన్ని జాతుల వేళ్లయందు కొన్నిపరిస్థితులలోను, మొగ్గలు (buds) యేర్పడి వానిచుండి మొక్కలు పుట్టుటచే నవి ప్రవర్ధన సాధనములుగ గూడ నగుచున్నవి.

కాండ మనేకములగు నాకులను భరించి వానిని విరివిగ వ్యాపింపజేయును. ఇట్లు వ్యాపింపజేయుటకై యది ద్విదళ బీజకములలో శాఖోపశాఖలుగ జీలియుండును. * ఏకదళ

* శాఖలును, ఉపశాఖలును ఆకుల యొక్క పంగల (Axils) లోనే గాని సామాన్యముగ నితరచోట్ల బయలుదేరవు. ప్రతియాకు పంగలలోను ఒక్కొక్క శాఖాంకుర ముండును. కాని సామాన్యముగ నీ శాఖాంకురము లన్నియు నెదిగి కొమ్మలుకాక అవసరము కానివి కొన్ని

భీజకములలో సామాన్యముగ కాండమిట్లు చీలక యొకటిగనే

10 వ పటము



శ్రీమద్వేదాంతము - అక్షరార్థము

ద-దవ్య; త్వ - త్వగ్యాహికాపుంజము; దా. వా-దారువాహికా పుంజము; బ-బిడ్డాణము; అం-అంతశ్చర్మము; ప-పట్ట; న-నహిశ్చర్మము; రొ-రొమము; (అనేక గెట్లు పెద్దదిగ జూపబడెను.)

గొడ్డువోయి అణియుండును. కాండముపై ఆకులు కొమ్మలు బయలుదేరు చోట్లకు కణుపులు (nodes) అనియు కణుపునకు కణుపునకు మధ్య భాగము ఖండములు (internodes) అనియు పేర్లు. కొబ్బెర, ఈటె మొదలగు కొన్నిజాతులలో కాండము సామాన్యముగ కాఖలులేక నిలువున నెదిగి వొకే ప్రకాండము గలిగియుండును.

యున్నను, వానిపై యాకులే పెద్దవిగనుండి శాఖలుచేయు పనిని నిర్వహించును. ఉదా:— కొబ్బరి, తాటి.

ఇట్లాకులను భరించి వానిని వ్యాపింపజేయుటయేగాక నేలనుండి వేళ్లు తీసికొను అహారద్రవ్యములను ఆకులకును,

11 వ పటము



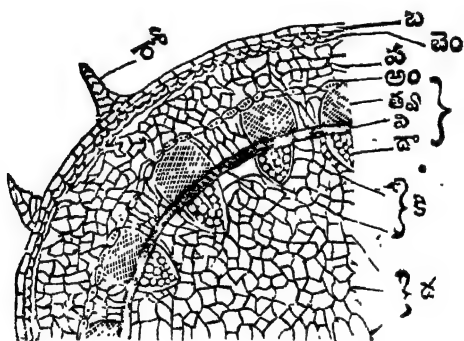
ఒక ద్వితీయజక జాతి రెమ్మ

1. కణుపు, 2. ఖండము, 3. ఆకు, 4. ఆకుపంగ, 5. పుష్పమంజరి, పం - పంగ; శా - శాఖ.

ఆకులలోని పదార్థములను వేళ్లకును అందజేయుటకు కాండమే మధ్యవర్తి * గనున్నది. వేళ్లచే దీసికొనబడు ఆహార,

* ద్విదశబీజకముల కాండమునగు మధ్యమృదుకణములచే నేర్పడిన దవ్వవంటి భాగము లుండును. దీనిచుట్టును దారువాహికాపుంజములు (vascular bundles) వరుసగా నమరియుండును. ఒక వాహికాపుంజమునకును మరియొక వాహికా పుంజమునకును మధ్య కొంత మృదుకణ సంహతి యుండును. ఈ భాగములకు దవ్వ కిరణములు (medullary lays) అని పేరు. దారువాహికాపుంజములను, వాని మధ్యనుండు మృదు

12 వ పటము



ఒక ద్విదశబీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక

బ. బహిశ్చర్మము, బెం-బెండు, ప-పట్ట, అరి-అంతశ్చర్మము,

వా-వాహికా పుంజము, ఇంను త్వ-త్వస్కు, వి-విభాజ్యకణములు,

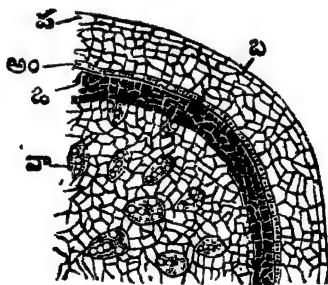
దా-దారువు, కి-కిరణము, ద-దవ్వ, రో - బహిశ్చర్మముపై రోమములు

కణ సంహతిని చుట్టి మరియొక విధమగు మృదుకణములచే నేర్పడిన యొకకోశముండును. ఇందలి కణము లెప్పుడును చురుకుగా విభాగము నొంది వృద్ధిచెందుటచే నవి విభాజ్యకణములు (meristimatic cells) అనబడును. ఈ కోశమునకు చుట్టును దారువాహికా పుంజముల కెదు

ద్రవ్యములు, అందలి దారువాహికలగుండ కాండమునందలి

రుగా త్వగ్వాహికా పుంజములును వానిమధ్య మృదుకణ సంహతియు నుండును. వీనివెలుపలవేరునందు వలెనే అంతశ్చర్మమును కొన్ని బహుభుజకణముల వరుసలు (పట్ట) ను నుండును. నీనికి వెలుపల కొంచెము బల్లపరుపుగనుండు రెండుమాడు వరుసల కణములచే నేర్పడు బెండు అను భాగమును దానిపై బహిశ్చర్మ కణముల వరుసయు నుండును. బహిశ్చర్మముపై రోముము లక్కడక్కడ నుండవచ్చును. కాని యివి మూల గోమములవలె ఏకకణనిర్మితములుగాక పెక్కుకణములచే నేర్పడును. విభాజ్యకణసంహతినుండి లోన దారుకములును వెలుపల త్వకకణములును పుట్టుచుండుట వలననే కాండము లావెక్కును.

ఇట్లు లావెక్కుజాతుల కాండపు నిర్మాణమునకును లావెక్కుని జాతుల కాండపు నిర్మాణమునకును కొంతభేదముగలదు. లావెక్కుజాతులలో దారువాహికా పుంజములకును త్వగ్వాహికా పుంజములకును మధ్య విభాజ్య కణసంహతి లేకపోవుటచే నవి ఏకమై యుండును. మరియు నవి కాండపు మధ్యభాగమున నుండు మృదుకణసంహతికి (ద్రవ్యకు)



13 వ పటము

ఏకదళబీజ కాండపు అడ్డుకోత

బ-బహిశ్చర్మము, ప-పట్ట, అ-అంతశ్చర్మము, బి-బిడ్డాణము,
వా - వాహికాపుంజములు

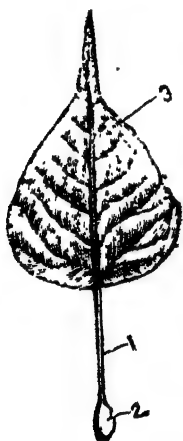
దారువాహికలలో ప్రవేశించును. వానినుండి యవి యాకులందలి దారువాహికలలోనికి బోవును. ఆకులందలి పోషక ద్రవ్యము వానిలోని త్వగ్వాహికలద్వారా కాండమునందలి త్వగ్వాహికా పుంజముల లోనికిని, వానినుండి వేరునందలి త్వగ్వాహికా పుంజములలోనికిని ప్రవేశించును.

కాండము కొన్ని జాతులలో స్వజాతీయవృద్ధి సాధనముగ గూడ నున్నది. మల్లె మొదలగు జాతులలో కొమ్మలను వంచి అంట్లుగా ద్రొక్కినయెడల నా కొమ్మలు వేరుపట్టి కొత్తమొక్కలగుచున్నవి. మర్రి, ములగ, చెరుకు, కొటనులు మొదలగువానిలో కాండమును ముక్కలుగా నరికి పాతిన మాత్రముననే అవి వేరు ప్పుచున్నవి. కొన్ని జాతులలో కాండ మాహారపదార్థములను నిలువజేయుట కనుకూలముగ నుండునట్లు దుంపలుగను, గడ్డలుగను నేర్పడుచున్నది. ఉరల గడ్డలు (బంగాళాదుంపలు), కండ, పెండలము, పసుపు కొమ్మలు మొదలగునవిందు కుదాహరణములు. ఇట్టి దుంపలు వేళ్లవలె భూమియందుండుటచే నవి

వెలుపల నొకవరుసగ గాక యందంతటను అక్కడక్కడ నొక్కొక్కటి యుండును. వీనికిని వీనినావరించి యుండు దవ్యమును వెలుపల వేరునందువలెనే ఒడ్డాణముండును. ఇది నిడివియగు దృఢకణములచే నేర్పడును. దీని వెలుపల వేరునందువలెనే అంతశ్చర్మమును, పట్టయు, బహిశ్చర్మమును ఉండును. ఇట్టిజాతుల కాండమున విభాజ్య కణముల సంచార లేకపోవుటచే వేరువలెనే కాండమును లావెక్కక కొబ్బెర మ్రానులవలె మొదట నేర్పడినంత లావుగనే తుది వరకుదుగును. నేలనుండి వేరునందలి దారువాహికా పుంజములద్వారా పైకివచ్చు ఆహారద్రావణము కాండమునందలి దారువాహికలద్వారా ఆకులకుబోవును.

సామాన్యముగ వేళ్లయొక్క పరిణామ రూపము లనుకొనియె
దను. కాని యవి నిజముగ కాండముయొక్క పరిణామరూప
ములే యయియున్నవి. బంగాళాదుంప కాండమునుండి పుట్టి
నేలలో కొచ్చి యాహార పదార్థములు కూడుకొనుటచే
దుంపగా నేర్పడిన శాఖా పరిణామమని యించుక పరిశీలిం
చుచో దెలియును. కండ, ఉల్లి, మొదలగు దుంపలనుండి

14 వ పటము శాఖలు పుట్టుట వలనను, వానియందు



ఆకు

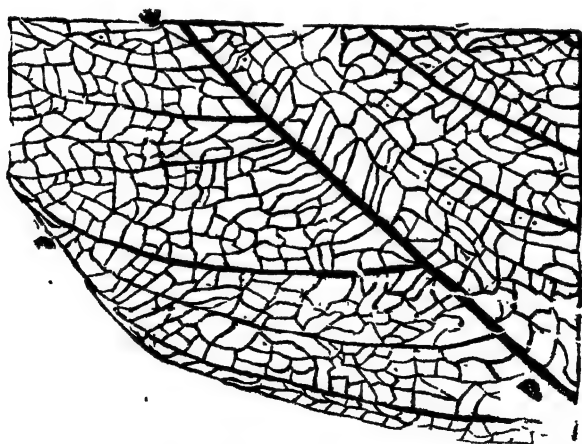
శాఖాంకురము లుండుటచేతను అవి
కాండముయొక్క పరిణామములే యని
నమ్మదగి యున్నది. కొన్ని జాతులలో
వాని మాత్రగత్తణమున కుపచరించు
ముండ్లుగా నేర్పడునవి గూడ శాఖాభేద
ములే. దానిమ్మ ముండ్లిందుకుదాహర
ణము. బొమ్మజెముడు, నల్లేరు మొదలగు
మరికొన్ని జాతులలో కాండమాకులవలె
వెడల్పుగను ఆకుపచ్చగను నుండి
యాకులు చేయుపనులనే చేయును. ద్రాక్ష
మొదలగు కొన్ని జాతులలో నుపకాండ

1. తొడిమ, 2. దాని ములే నులితీగలు (tendrils) గా నేర్పడి
పీతము, 3. శక ప్రాకుటకు సాధనము లగుచున్నవి.

ఆకునందు సామాన్యముగ తొడిమ లేక కాడ, శేకు
లేక దళము అని రెండుభాగములుగ గుర్తింపవగును. కాం
డము నంటియుండి దానివలెనే గుండ్రదేరి సన్నముగనుండు
భాగమునకు “తొడిమ” (leaf stalk) అని పేరు. తొడిమ

దిగువభాగము కొద్దిగొప్ప యుబ్బియుండును. ఇట్లుబ్బియుండు భాగమునకు పీఠము (leaf base) అనిపేరు. కాడ కొన్ని టిలో లోపించికాని, మిగుల పొట్టిదిగగాని యుండును. (ఉదా: అనాస, మామిడి), పంపరపనస, సీకాయ మొదలగు గొన్ని జాతులలోవలె తొడిమకుఉపదళములుగాని ముండ్లుగాని యుండవచ్చును. ఆకుయొక్క రెండవ భాగమునకు దళము లేక రేకు (leaf - blade) అని పేరు. ఇదియే యాకునందలి ముఖ్య భాగము. ఉపరితలము సాధ్యమయినంత యెక్కువగా నుండున ట్లిభాగము సామాన్యముగా పల్చని రేకువలె

15 వ పటము



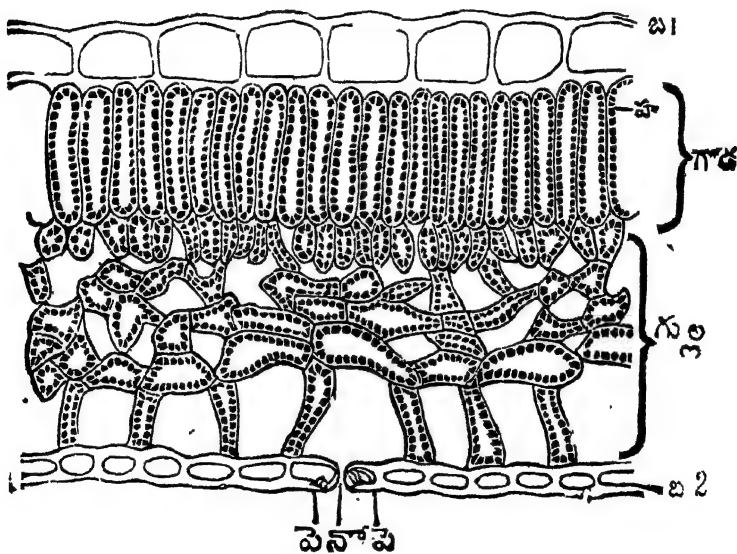
ఆకునందలి రేకుయొక్క భాగము

తల్లియొనె, పిల్లయొనెలు

(5)

నుండును. ఇది తొడిమ పైకొననుండి యనేక శాఖోపశాఖలుగ జీలు యీనెలును వాని మధ్యభాగములందు మృదుకణ సంహతులును వానిని గప్పియుండు రెండు పలుచని పొరలును చేరి ఏర్పడినది. ఇందలి ఈనెలు రావియాకునందువలె వలయల్లి కగగాని, అరటియాకులోవలె సమానాంతరముగ గాని వ్యాపించి

16 వ పటము



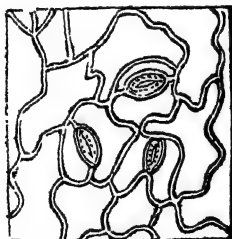
సామాన్యపు ఆకుయొక్క అడ్డుచీలిక

- బి 1 - పై బహిశ్చర్మము: గోడ - నిలువుగ నమర్చబడిన కణముల సంహతి. మా-ఇందలికణములందలి హరితకములు (ఇవి నల్లని చుక్కలుగఁజూపబడినవి). గుల్ల-శూన్యస్థలములు మధ్యగాగల కణసంహతి.
- బి 2 - క్రిందివైపు బహిశ్చర్మము, నో-నోరు, పె. పె - పెదవులు.

యుండవచ్చును. * వేరు, కాండముద్వారా నేలనుండి పైకి వచ్చు ఆహార ద్రావణము ఆకుల తొడిమలద్వారా అందలి ఈ నెలలోనికిని, వానినుండి వాని మధ్యభాగములకు సగ్గు కొనును. ఆకులు వాయువునుండికూడ కొంత యాహారమును

* ఆకులందలి తొడిమె యంతరనిర్మాణము కొంచెమించుమించు కాండపు అంతరనిర్మాణమునే బోలియుండును. కాండమునందలి వాహికా పుంజములు తొడిమెగుండ నొకటిగాని, యంతకు హెచ్చుగగాని కాఖోపకాఖులుగ జీలియుండు పత్రదళములోని యీ నెలకు వ్యాపించి యుండును. ఈ యీ నెల మధ్య భాగమున పైవైపునను క్రింది వైపునను గూడ కాండము నంగువలెనే యొకవరుస కణములచే నేర్పడు బహిష్క

17 వ పటము



ఆకుయొక్క క్రిందివైపు; ఉపరితలమున కొంతభాగము.

ఇందు కణముల మధ్యగల కి నోళ్లు చూపబడెను.

ర్మముండును. పైవైపు బహిష్కర్మముక్రింద నిడివియైన మృదుకణములు (pallisade parenchyma) ఒక దాని ప్రక్కనొకటి నిలబెట్టిన ఇటుకలవలె నమరియుండును. ఈవరుసకు గోడయని పేరు. వరుసకణము లందుండు పత్రహరితము (chlorophyll) ఆనబడు ఆకుపసరురంగు గల రేణువుల వలననే నాకుల కారంగు గలుగుచున్నది. దీని క్రిందను,

దీసికొని దానినుండియు నేలనుండి వానిలోజేరు ఆహారము నుండియు వృక్ష శరీరమున కంతటికిని కావలయు పోషక పదార్థములను దయారుచేయును. ఆకు ప్రధానముగా నిట్లు ఆహారసమీకరణమున కేర్పడిన యంగమైనను, కొన్నిజాతులలో నది విశేష పరిణామమునొంది యితర వ్యాపారములను గూడ చేయును. చింత, అనుము మొదలగు జాతులలో విత్తు నందలి బీజదళములు మొక్కయందుకూడ పసరురంగుగల దళములుగ నేర్పడి ప్రరోహము వాయువునుండి కర్బన సమీకరణము తగినంత విరివిగ చేసికొనగలుగు లోపల నా పనిని గొంతవరకు చేసి మొక్క పెరుగుటకు దోడ్పడును. పసుపు, పాలదుంప మొదలగు జాతులలో వాని దుంపలందుండు మొగ్గలను గప్పి కూడ

18 వ పటము



క్రిందివైపు బహిష్కర్మమునకు పైనను గుల్లగా (ఆనగా మధ్య సందులుండునట్లుగా) నమర్పబడిన మృదుకణముల సహతి యుండును. దీనికి గుల్ల (mesophyl) అనిపేరు. క్రిందివైపు బహిష్కర్మము నచట చట నుండు సందులు ఈ గుల్లయందుండు అవకాశముల ఆకునందలియొక లోనికి దారులుగా నుండును. ఈ సందులకు నోళ్లు నోరు, పెదవి, కణ

(stomata) అని పేరు. నోరున కిరుప్రక్కలనుండుములు అనేకరెట్లు పెదవులనబడు రెండుకణములను పెద్దవిగ జూపబడెను. అవసరమును బట్టి నోరును తెరిచియుండుటకును మూయుటకును శక్తిగలదు. ఆకులు వాయువు నుండి యాహారమును తీసికొనుట కీనోళ్ళే మార్గములు.

నొకవిధమగు పలుచని రేకులుండును. వీనిని పొలసు రేకులు (Scale leaves) అనవచ్చును. పనస, మర్రి మొదలగు

19 పటము



పొలసు రేకులు
సాల్మగ్నంపయందలి

జాతుల మొగ్గలందు ప్రతికణుపునందును ఒకవిధమగురేకుల వంటి దళములుండును. వీనికి కణుపుపుచ్చములు (Stipules)

20 పటము



పనస మొగ్గను సంగ్రహించు కణుపు పుచ్చములు అని పేరు. ఇవిశాఖాగ్రమునందలి లేతభాగమున కాచ్ఛాదనముగ నుండి అందలి యాకులు విడిచిన వెనుక రాలిపోవును.

కొన్ని జాతులలో నాకుల క్రిందిభాగములు - ముఖ్యముగ తొడిమలు - దళముగనుండి, అన్నియు చేరి గడ్డగా నేర్పడి యాహార పదార్థములను కూడబెట్టును. ఉల్లిగడ్డ లిట్లు

ప్రకాండమునుండి పుట్టి దానిని గప్పియుండు ఆకుల తొడిమెల కూడికచే నేర్పడినవే.

పూవులందలి పలువిధములగు రేకులుగూడ సంతాన వృద్ధికి సహాయపడుటకుగాను, విచిత్రముగ మార్పునొందిన యొక విధమగు నాకులే యనదగును. వీనికి పుష్పపత్రములు

21 వ పటము



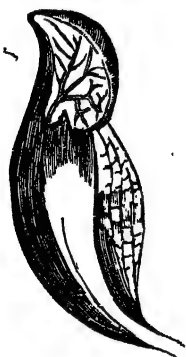
బటానీయాకు నందలి
మధ్యకాడ కొన
నులితీగగ మారిసది

(floral leaves) అని పేరు. ఇవిసామాన్యపు టాకుల పరిణామములే యనుటకు నిదర్శనములు ముందు తెలుపబడును.

కొన్ని జాతులలో ఆకులు నేల తగిలినచోట్ల వేరు తన్నుటచే నచట కొత్త మొక్కలు పుట్టును. ఉ: బీజ పత్రము. ఇట్టిజాతులలో నాకులు నేరుగనే ప్రవర్ధన సాధనము లగుచున్నవి. బటానీ మొదలగు గొన్ని తీగజాతుల మిశ్రమపత్రము (compound leaves) లందు ఉపపత్రములు లేక చిట్టియాకులు (leaflets) అమరియుండును. ఈకాడల చివరి భాగములు నులితీగలుగ మారి యాతీగలు ప్రాకుటకు సాధనములగుచున్నవి. వీనిని ఆకు నులితీగలు (leaf tendrils) అనవచ్చును. కొందరు ఈ నులితీగలు చిట్టియాకుల పరిణామములే యని భావించుచున్నారు. కొన్ని

జాతుల యాకుల కొనలును, అంచులును ముండ్లుగా మారి ఆత్మరక్షణమున కుపయోగ పడుచున్నవి. ఉ: కిత్తనార, మొగలి. కొన్ని జాతులలో నాకులు ఒకవిధమగు విషద్రవ్యముతో గూడిన రోమములు గలిగి ఇట్లే ఆత్మరక్షణమును గావించుకొనుచున్నవి. ఉదాహరణము: దూలగొండి. మరి కొన్ని జాతుల మొక్కలలో నాకులు వివిధ విచిత్రరూపములను దాల్చి మాంసభక్షణమున కొడికట్టి యుండును. ఇట్టి యాకులపై నేదేని పురుగు వ్రాలిన వెంటనే నాయాకులు ముడుచుకొని దానిని చెరబట్టును. ఆకు లందలి రోమము (hairs) లును, కోశములు లేక గ్రంథులు (glands) ను విడుచు రసములలో నిట్లు చెరబట్టబడి చచ్చిన పురుగుయొక్క కళ్ళేబరము జీర్ణమై యందలిసారము ఆయాకుచే స్వీకరింప

22 వ పటము



బడును. ఇట్లు చిన్న చిన్న జంతువులను బట్టి చంపి వానిసారమును దీసికొని జీవించు జాతుల మొక్కలు మాంస భక్షకములు (carnivorous plants) అనబడును.

చెట్టుచేమలకు నేలనుండి వేళ్లు ద్వారా కొంత యాహారమును, వాయువు నుండి యాకులద్వారా కొంత యాహారమును లభించుచుండుట చేతనే యవి పెరుగుచున్నవని యిదివరలో దెలుప

ఒక మాంసభక్షక జాతి యాకు (కూజా మొక్క బడెను. ఈ యాహారమున గల వివిధ యాకు పూర్ణాకృతి) ద్రవ్యముల వివరములనుగాని, అవి చెట్టు

చేమల యంగములలోనికి బోయి మార్పులనొంది వానికి వృద్ధిని గలిగించి పోషించువిధానమునుగాని తెలిసికొనుటకు ముందు, చెట్టుచేమల సంఘటన మెట్టిదో గ్రహించుట యనుకూలము.

మన మేదేని మొక్కను సమూలముగ దీసి యెండ బెట్టినచో నది వడలి దాని తూకము చాల భాగము— షుమారు ముప్పాతికవంతుకుపై గా—తగ్గిపోవును. ఇట్లుతగ్గుటకు గారణము అందలి నీరు చాలభాగ మావిరిరూపమున పోవుటయే, ఇట్లెండబెట్టిన మొక్కను కాల్చినచో నందు ఎండుటచే పోగా మిగిలియుండిన కొంచెము తేమయు, మరికొన్ని ద్రవ్యములును వాయురూపమున నెగసిపోయి కొంచెము బూడిద మాత్రము మిగులును. ఇట్లు కాల్చినప్పుడు పోవు ద్రవ్యములలో తేమగాక తక్కిన భాగము సేంద్రియ పదార్థము (organic matter) అనబడును. చెట్టుచేమలందలి ద్రవ్యముల నీ క్రిందివిధమున మూడు ముఖ్య భాగములుగ విభజింపవచ్చును.

1. (ఎ) ఎండినపుడు పోవు నీరు
(బి) కాల్చినపుడుపోవు తేమ } మొత్తపు నీరు
2. కాల్చినపుడు పోవు సేంద్రియ పదార్థము
3. మిగిలిపోవు నిరింద్రియ లేక ఖనిజ ద్రవ్యములు (బూడిద)

చెట్టుచేమల మొత్తపు తూనికపై నీరు నూటికి షుమారు 60-90 వంతులును, సేంద్రియపదార్థము 10-35

వంతులును, ఖనిజద్రవ్యములు 1 లోపు మొదలు షుమారు 5 వంతులవరకు ఉండును. సామాన్యజాతుల చెట్టుచేమలన్నియు తమకు వలయు నీటిని వాని వేళ్లచే నేలనుండియే తీసికొనును. ఖనిజద్రవ్యములుగూడ నీ నీటితోపాటు అందుకరగి చెట్టు చేమలందు బ్రవేశించును. సేంద్రియ పదార్థమేర్పడుటకు వలయు ద్రవ్యములలో గూడ కొన్ని పైవిధమున నేలనుండియే తీసికొనబడుచున్నవి. ఒకటి మాత్రము క్రింద వివరింపబడు రీతిని వాయువునుండి ఆకులచే దీసికొనబడుచున్నది.

ఆకులు వాయువునుండి తీసికొను నాహారద్రవ్యము బొగ్గుపులుసుగాలి*. దీనినే రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు కర్బన ద్వ్యష్టజనిదము corbondioxide) అందురు. దీనినుండియే చెట్టుచేమల సేంద్రియ పదార్థమందలి ముఖ్యభాగమగు కర్బ

* మనమూపిరి విడుచునప్పుడు వెలువడు వాయు ద్రవ్యములో నిదియే ప్రధానమైనది. భూగోళము నావరించుచుండు వాయువు లేక వాతావరణమునం దిది స్వల్పముగ (నూటికి కొలతచొప్పున .03 వంతు) మాత్రమే యుండును. పట్టణముల వాతావరణమున నిది హెచ్చుగ (అంతకు పెట్టింపువరకు) నుండవచ్చును. వాయువునందలి హెచ్చుభాగము (78.04 వంతులు) నత్రజని (nitrogen) అను మరియొక వాయువువై యుండును. మరికొంతభాగము (20.99 వంతులు) ప్రాణవాయువు లేక ఆమ్లజని (oxygen) యైయుండును. ఇవిగాక ఆర్గనము (argon) హీలియము (helium) మొదలగు మరికొన్ని వాయుపదార్థములన్నియుగూడ సుమారు .94 వంతులుండును. పై యంకెలు పొడివాయువుపై లెక్కగట్టిన ప్రమాణములు. కాని సామాన్యముగ దేశకాల క్లిష్టమైనది పరిశీతులను బట్టి వాయువు నందు కొద్దికొప్పు లేమ (నీటియావిరి) యు, దుమ్ము కణుపులును కూడ

నము (carbon) ♦ అను మూల ద్రవ్యము (element) లభించుచున్నది. నేలనుండి వేళ్ల మూలమున లభించు ఆహార ద్రవ్యములు, నీరును అందు కరగియుండు వివిధములగులవణము

నుండును. ఒక ఘనపుటంగుళము వాయువునం దీ గుమ్ము చేబువులు సహజ పరిస్థితిలో సుమారు 20 లక్షలుండునని లెక్కవేయబడెను. వర్షము గురిసిన వెనుక వీనిసంఖ్య ఘమారు నాల్గవ వంతుమాత్రమే యుండును.

♦ ఏవైన కఠినములను పూర్తిగా మండిపోకుండ కొంతవరకు గాల్చుటచే జనించు బొగ్గు (wood charcoal)ను, గనులనుండి త్రవ్వితీయుటకు రాక్షస బొగ్గు (coal)ను, మనము ప్రాప్తికొనుట కుపయోగింపబడు పెన్సిళ్లు (penciles) లోని కడ్డీలందలి నల్లనీసము (black lead) లేక (graphite)ను, వజ్రము (diamond) ను దీని రూపాంతరములే.

ఏయుపాయముచే గాని యొకద్రవ్యమును దానికంటె భిన్నములగు ద్రవ్యములుగా విడదీయలేనియెడల నట్టిద్రవ్యము మూలద్రవ్యమనబడును. ఇనుము (iron-Fe), బంగారము (gold-Au), అంగారము లేక కర్బనము (carbon-C) ప్రాణవాయువులేక ఆప్లజి (oxygen-O) ఇవి మూలద్రవ్యముల గుదాహరణములు. వలయుములందలి ఇంగ్లీషుషేర్ల ప్రక్కజూపబడిన యక్షరములు ఆ యామూలద్రవ్యముల పరమాణుసూచకమగు సాంకేతికములను చెల్పును. పరమాణువనగా మూలద్రవ్యపు అత్యంత భేదము. దీనికి సజాతీయ మగునట్టిగాని, విజాతీయ మగునట్టిగాని పరమాణువునో సంయోగములేని ప్రత్యేకపు టునికిలేదు. ఇట్లు గెండు లేక అంతకు పొదుపుసంఖ్యగల సజాతీయ లేక విజాతీయ పరమాణువుల కూడికకు అణువు (Molecule) అని పేరు. మూలద్రవ్యము లిప్పటివరకు సుమారు 92 కనిపెట్టబడెను. రెండుగాని, రెంటి కెక్కువగాని మూలద్రవ్యములు పరస్పరము నిర్జీతమగు అంశక్రమమున కలసి యా మూలద్రవ్యములకంటె భిన్న ప్రకృతిగల క్రొత్తద్రవ్యముగ పరిణామము నొందుటకు రసాయన సంయోగము (chemical combination) అని పేరు. ఇట్టి సంయోగముచే నేర్పడిన మిశ్రమ ద్రవ్యములకు సంయోజ్యములు (chemical

లును క్షయైయున్నవి. నీరు తా నాహార ద్రవ్యముగూటయేగాక

compounds) అని చేతు. నొగ్గపులును గాలియు, నీరును, యిట్టి సంయుజ్య ద్రవ్యముల కుదాహరణములు. నొగ్గపులును గాలిలో కర్బనమును అమలజనియు సంయోగించి యుండును. అదియు, నందలి మూలద్రవ్యములును గూడ వాయుద్రవ్యములే. నీరు, జలవాయువు లేక ఉదజని (hydrogen-H) యొక్కయు, అమలజనియొక్కయు సంయోగమువలన నేర్పడినది. యీ మూలద్రవ్యములు గెండును వాయుద్రవ్యములైనను వాని సంయుజ్యముగు నీరు ద్రవపదార్థముగ నున్నది. కర్బనద్రవ్యమై జనిదపు అణువున నొక కర్బనపరమాణువు (atom) ను, గెండు అమలజని పరమాణువులును రసాయనికముగ సంయోగించి యుండును. (అట్లే నీటి యణువున గెండు ఉదజని పరమాణువులును, ఒక అమలజని పరమాణువును సంయోగించియుండును). కర్బనద్రవ్యమైజనిదపు అణువు సంఘట్టనమును వెలుపుట కుపయోగింపబడు $C.O_2$ అను సాంకేతికమును, నీటి యణువు సంఘట్టనమును వెలుపుట కుపయోగింపబడు H_2O అను సాంకేతికమును ఆయా యణువుల యందలి మూలద్రవ్యము లేయే ప్రమాణము చూపన సంయోగించునో తెలుపును. ఈ గెండు సంయుజ్య ద్రవ్యములందునుగల మూలద్రవ్యములు వైని తెలుపబడిన నిర్ణీత అంశక్రమము నెఱుఁడును దప్పి యుండవు. వాయువునందు విస్తారముగల మూలద్రవ్యములగు నత్రజని (nitrogen-N) అమలజని మొదలగునవియు సంయుజ్య ద్రవ్యముగు కర్బనద్రవ్యమై జనిదమును అందు రసాయనిక సంయోగము నొందకుండ గనే కలబోసిన, కందులు, పెసలు, మినుములు కలసియుండునట్లు కలిసి యున్నవి. ఇట్లు కలసియుండు ద్రవ్యకూటములు మిశ్రమములు (mechanical mixtures) అనబడును. మిశ్రద్రవ్యములలో కలసి యుండు ద్రవ్యములు సంయుజ్య ద్రవ్యము లందలి ద్రవ్యములవలె వాని సహజ లక్షణములను గోల్పోవు. మరియు నవి అంశక్రమ నిర్ణయము లేకుండ వివిధ ప్రమాణములగు గలసి యుండగలవు.

కీ మూలద్రవ్యములు ధాతువులు (metals), ఉప ధాతువులు (non-metals) అని గెండు తెగలుగ విభజింపబడుచున్నవి. ధాతువులు ఉపధాతువుల కంటె నెక్కువ తేజస్సుగలిగి ఉష్ణమునకును

చెట్టుచేమల యాహారమునకు ఉపకరించునట్టి లవణములను

విద్యుత్తునకును చురుకైన వాహకములుగ నుండును. ధాతువులు చాలా భాగము ఉపధాతువులకంటె బరువుగ నుండును. ఇనుము, బంగారము, రాగి (copper-Cu) ధాతువుల కుదాహరణములు. ఉదజని, ఆమ్లజని, కర్బనము, గంధకము (sulphur-S) ఇవి ఉపధాతువుల కుదాహరణములు. ఉపధాతువులలో ఆమ్లజని చాల ప్రధానమైనదని చెప్పవచ్చును. భూగోళమునందలి మూల ద్రవ్యములన్నిటి మొత్తపు తూనికలోను సుమారు నూటి కేబిదివంతు నీయామ్లజనియే. ఇది తక్కిన మూల ద్రవ్యములన్నిటిలోను సంయోగము కాగల శక్తి కలిగియున్నది. ఇతర మూలద్రవ్యములతో నిది గసాయన సంయోగము నొందుటవలన నేర్పడు సంయోజ్య ద్రవ్యములు, ఆమ్ల జనిదములు (oxides) అనబడును. ఉపధాతువుల యామ్లజనిదములనుండి నీటితో సంయోగమువలన ఆమ్లములు (acids) ఏర్పడును. కర్బనద్యమ్లజనిదము (CO_2) ను నీరు (H_2O) ను సంయోగముగచేసి కర్బనికామ్లము (H_2CO_3) ఏర్పడును. గంధకత్ర్యమ్లజనిదము (SO_3) నీటితో సంయోగముగచేసి గంధకతామ్లము (గంధక ధృతి) తెయ్యగలుగును. ($\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4$). కొన్ని ధాతువుల ఆమ్లజనిదములనుండి కూడ నరుగుగ నామ్లము లేర్పడవచ్చును. ఉ: వంగము లేక తిగరము (tin-Sn)కు సంబంధించిన వంగి కామ్లము (H_2SnO_3). ఇట్లు ఆమ్లములు సామాన్యముగ ఉదజనియు, ఆమ్లజనియు, మరియొక ఉపధాతువును సంయోగించియుండు ద్రవ్యములుగ నున్నను ఆమ్లజని లేకయే ఉదజనియు మరియొక ఉపధాతువును మాత్రమే సంయోగించి యుండు ఆమ్లములుగూడ కొన్నిగలవు. ఉదజహరికామ్లము (HCl) ఇంగుల కుదాహరణము. ఇందొక ఉదజని యణువు, ఒక హరిదపు (chlorine-Cl) అణువుతో సంయోగించి యుండును. ఆమ్లములందలి యుదజని పరమాణువులలో నొకటిగాని హెచ్చుగాని ధాతుపరమాణువు లేక పరమాణువులచే న్యస్తము చేయబడుటచే లవణములు (salts) యేర్పడుచున్నవి. ఉదజహరికామ్లము (HCl) నందలి ఉదజని యణువునకు బగులు సోడియపు (sodium-Na) అణువు ప్రవేశింపజేయబడుచో నేర్పడుద్రవ్యమే (sodium chloride Na-Cl).

గూడ తనలో కరగించుకొని వానినాకుల కందజేయు సాధనముగ గూడ నున్నది. *

మనము ప్రతిరోజు సుపయోగించు ఉప్పు, నత్రితామ్రము (nitric acid- HNO_3) నందలి ఉదజని పరమాణువు పొటాసియము (potassium-K.) అను ధాతు పరమాణువుచే న్యస్తము చేయబడుట వలన పొటాసియ నత్రితము లేక పెట్టుప్పు (KNO_3) ఏర్పడును. ధాతువులు పరమాణువులచేతనే గాక, వానివలెనే ప్రవర్తించు కొన్ని సంయుజ్యద్రవ్యములచే న్యస్తము చేయబడుటవలనగూడ కొన్ని లవణము లేర్పడుచున్నవి. ఉ. అమోనియా గంధకితము (NH_4)₂ (SO_4). లవణశబ్దము సామాన్యముగ మనమాహారమున జేర్చు ఉప్పునకే యుపయోగింపబడుచున్నను, రసాయన శాస్త్రమున నిది దీనివలెనే అమ్ములందలి ఉదజని యేదేని యొకధాతువుచే న్యస్తము చేయబడుటచే నేర్పడు సంయుజ్య ద్రవ్యము లన్నింటికిని సుపయోగింపబడుచున్నది. నేలయంబుండులవణములలో ఇనుము, స్ఫటిము (Aluminium-Al), మగ్నీషము (magnesium-Mg), ఖటికము (Calcium-Ca), పొటాసియము, సోడియము, మాంగనము (manganese-Mn) యాధాతువులయొక్కయు స్ఫురము (phosphorous-P), గంధకము, కర్బనము, నత్రజని, హరిదము సంబంధములగు అమ్ములయొక్కయు సంయోగమువలన జనించు లవణములునై యున్నవి.

* నేలయందలి నీటిలో దానికి గొంత అమ్లత్వమును గలిగించు కర్బనద్రవ్యముజనిదమును చెట్టుచేమల వేళ్లయందలి మూలరోమములచే విడువబడు నష్టద్రవములును చేరియుండుటచే నానీటికి స్వచ్ఛజలము కంటే ద్రావణశక్తి హెచ్చుగనుండును. మూలరోమములందలి కణారసమున లోటుపడు ద్రవ్యములు వాని నంటియుండు మంటిరేణువుల సందులలోని ద్రావణరూపమున మూలరోమముల కవచములగుండలోనికి ప్రవించును. ఇట్లు హెచ్చు చిక్కగనుండు నొక ద్రావణము అంతకంటే పలుచగ నుండు మరియొక ద్రావణముతో గలియుటకు ఉత్సరణము (osmosis) అని పేరు.

చెట్టుచేమల జీవితమునకు వలయు లవణములు నేల యందలి తేమయందు గరగి మిగుల పలుచని ద్రవరూపమున నున్ననేగాని వానివేళ్లచే నవి తీసికొనబడజాలవు. నేలయందలి నీటి (తేమ)లో కరగియుండు ద్రవ్యముల పరిమితి లక్షకు 300 పంతులకంటె హెచ్చుగనుండుట యనుకూలము గాదు. లక్షకై దువందల పాళ్ల కెక్కువగనున్నచో నసలే పనికి రాదు. కావున చెట్టుచేమల వేళ్లు ఒక తులము లవణములను తీసికొన గలుగుటకు వానితో కొన్నివందల తులముల నీటిని గూడ తీసికొనవలసియుండును. *కాని ఈనీరంతయువానికవసర

ఉత్పరణము జరుగు ద్రావణములమధ్య నేదేని మిగుల పలుచని ఆచ్ఛిద్ర (non-porous) పొరయున్న న దానిగుండ నది జరుగుచునే యుండును. ఈ విషయమై లోమ్మిదవ ప్రకరణముని విపులముగ చెలుపబడును.

♦ ఉత్పత్తియగు ప్రతి తులము ఘనపదార్థమునకును కొన్ని ముఖ్య సస్యములు తీసికొనవలసియుండు నీటి పరిమితి ఈక్రింద తెలుపబడును.

1. జొన్న	322	తులములు
2. మొక్కజొన్న	368	,,
3. గోధుమ	518	,,
4. బొబ్బర	571	,,
5. ఉరలగడ్డ	636	,,

ఇట్లే వేయిరెట్ల నీటినిగూడ తీసికొనవలసియుండు జాతులుగలవు. ఈ పరిమితి పరిస్థితులననుసరించి కొంతవరకు మారు చుండును. జొన్న విషయములో నీ పరిమితి 285 - 467 వరకుండును.

ముండదు. కావున అవసరములేని భాగము మరల నాకులచే ఆవిరిరూపమున గాలిలోనికి వదలివేయబడును. ఇట్లు వదలి వేయబడుటకు ఉపశ్వాసము * (Transpiration) అని పేరు.

వాయువునుండి ఆకులుతీసికొను కర్బనద్వ్యష్టజనిదము వలన చెట్టుచేమలకు లభించు మూల ద్రవ్యము కర్బనము అని పైన తెలుపబడెను. నేలనుండి తీసికొనబడు నీటిమూలమున

* ఉపశ్వాసమునకును కర్బనద్వ్యష్టజనిదస్వీకరణమునకును గూడ ఆకుల యడుగు భాగములందలి నోళ్లే (Stomata) మార్గములు. ఇట్లుప శ్వాసమువలన ఆకులు వేళ్లచే దీసికొనబడిన నీటియందలి హెచ్చు భాగమెల్లపుడును ఆకులద్వారా పైకిపోవుటచేత, దీని స్థల మాక్రమించు టకుగాను నేల నుండి యాహార పూరితద్రావణములు పైకెడతెగక లేచు చుండును. ఉపశ్వాసమువలన నిట్లు పైకి లాగబడనియెడల నేలనుండి యాహార ద్రవ్యపూరితమగు ద్రావణములు భూమియొక్క గురుత్వాకర్షణ శక్తి (Gravitation) ని ఛిక్కిరించి పైకి లేవజాలవు. ఇదిగాక, జంతు హృదయరక్తము నూర్ధ్వభాగములకు గూడ బంపునట్లు వేరునందలి కణ ములకుగూడ ఆహారపూరిత ద్రావణములను బైకినెట్టగల శక్తిగూడ గలదని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. ఈ శక్తిని మూలపీడనము (Root Pressure) అందరు.

ఉపశ్వాసము పైని తెలుపబడినట్లు నేలనుండి, ఆహారపూరిత ద్రావణములు పైకిలేచుటకు సహాయపడుటయేగాక ఉద్భిజ్జముల యుష్ణోగ్రత (temperature)ను అందు జరుగు వ్యాపారముల కనుకూలముగ నుంచు టకుగూడ సోడ్పడును. వానినావరించియుండు వాయువు మిగుల వేడిగా నున్నయెడల సుపశ్వాసము హెచ్చి మరింత నీరావిరియగుటచే వాని యుష్ణోగ్రత (అనగా వేడియొక్కతీవ్రత) హెచ్చుచుండును. ఎండ మెండుగ గాయనపుడు చెమట హెచ్చుగ పట్టుటవలననే మానవాది జంతు శరీర ములు వేడియొక్కకుండనుండుటకు గారణమని చదువరులెరిగియే యుండురు.

ఉదజనియు, ఆమ్లజని 1 యు అందుకరగియుండు లవణముల మూలమున కొంతవరకు ఆమ్లజనియు, నత్రజని 2(nitrogen), గంధకము 3 (Sulphur), స్ఫురము లేక భాస్వరము 4 (phosphorus), పొటాసియము 5 (potassium), ఖటికము 6 (calcium), మగ్నము 7 (magnesium),

1. ఆమ్లజని: వాయువునంగు విస్తారముగ నున్నను దాని నాకు లాహరముగ నుపయోగపరచుకొన జాలవు. నేలనుండి వేళ్లమూలమున తీసికొన బడు జలమునందును, అందు కరగియుండు లవణములు లోనుగాకలవాని యందును ఉండు ఆమ్లజని మాత్రమే యుద్భిజ్యముల కాహరముగ నుపయోగించును. ఇట్లే వాయువునందలి నత్రజనిని చెట్లుచేమలు సామాన్యముగ దీసికొనలేవు. తమకు వలయు నత్రజని నవి సామాన్యముగ నేలయందలి నత్రితములు(nitrates) అను లవణములనుండి మాత్రమే తీసికొనగలవు.

2. నత్రజని: వాయువునంగు సంయోగసిద్ధిలో నైదింట సుమారు నాలుగు పాళ్లుండునని యిదివరలోనే తెలుపబడెను. నూరేకారము లేక పెట్టుప్ప (saltpetre), నవాసారము(salt-ammoniae), మొదలగు కొన్ని లవణములలోను అనేక సేంగ్రియపదార్థములలోను నిది సంయుజ్యసిద్ధియం దుండును.

3. గంధకము : అసంయుజ్యసిద్ధి యందును, సంయుజ్యసిద్ధి యందును భూమిలో స్వతస్సిద్ధముగ లభించును.

4. స్ఫురము జంతుశరీరములంగు - ముఖ్యముగ ఎముకలంగును, వృక్షశరీరములంగు - ముఖ్యముగ విత్తులంగును సంయుజ్యసిద్ధిలో నుండు మూలద్రవ్యము.

5. పొటాసియము : కర్ర, ఆకులు మొదలగు వానిని కాల్చిన బూడిద యందు సంయుజ్యమయి విస్తారముగ నుండు ధాతువు.

6. ఖటికము: సున్నమునందుండు ధాతువు.

7. మగ్నము దీపావళినాడు సన్నని తీగగాని పలుచని రేకుగాని విక్రయంపబడుచు కాల్చిన మిక్కిలి తేజోవంతముగ నుండు ధాతువు.

లోహము 1 (iron) మొదలగు కొన్ని ధాతువులును, ఉప ధాతువులును లభించును. వాయువునుండి తీసికొనబడు కర్బనమును, నేలనుండి లభించు పై తొమ్మిది మూలద్రవ్యములును, చెట్టు చేమల జీవితమునకు వలయు ప్రధాన మూలద్రవ్యములు.

ఇవిగాక సోడియము 2 (sodium), శైలము 3 (silicon-Si), హరిదము 4 (chlorine-Cl) మాంగనము 5

1. లోహశబ్దము సామాన్యముగ బంగారు, వెండి, రాగి, యినుము మొదలగు ధాతువులన్నిటికిని వర్తించును. కాని రసాయన శాస్త్రమున నిది యినుమునకే వర్తించు శాస్త్రీయ నామముగ నున్నది.

2. సోడియము : మనము తిను ఉప్పునందలి ధాతు భాగమని యాదివరలో తెలుపబడెను.

3. శైలము : శైలము ఇసుక రేణువులందలి యొక ఉపధాతువు. స్వచ్ఛమగు నిసుకయం చొక శైలపు పరమాణువుతో రెండు అణుజని పరమాణువులు సంయోగించి యుండును. భూగోళమున అణుజని తరువాత నిదియే హెచ్చుగ గల మూలద్రవ్యము. నూటికి సుమారు 25 వంతు లుండును.

4. హరిదము : ఉప్పునందలి యుపధాతు భాగము.

5. మాంగనము : కలరావ్యాధి ప్రవేశించిన ప్రదేశములందలి నూతు లందు వ్యాధిజనక నూత్నజీవుల నాశనముచేసి నీటిని శుభ్రపరచుటకు కలుపబడు పొటాసియపరిమాంగనితము (potassiumpermanganate $K_2 MnO$) అను ఊదా (purple) రంగుగల ద్రవ్యమునందలి యొక ధాతువు.

(manganese-Mn) అదిదము 6 (iodine-I), టంకము 7 (Boron-B), యశదము 8 లేక తుత్థనాగము (zinc-Zn), తామ్రము 9 లేక రాగి (copper-Cu), ప్లవము 10 (flourine-F) మొదలగు మూలద్రవ్యములుగూడ - ముఖ్యముగ కొన్ని జాతులకు - మిగుల స్వల్పముగ గావలసి యుండ

6. అగిదము : సముద్రపుటొరలను బెరుగుకొన్ని జాతుల మొక్కల (sea weeds) నుండి లభించు నొక యుపధాతువు. సామాన్యముగ నిది మద్యమున గొలుపబడి బెబ్బలు తగిలినచోట్లను, గాయములను, విష క్రిములకు లోనుగాకుండ కాపాడుటకు పూతినాశకము (antiseptic) గ నుపయోగింపబడును.

7. టంకము : వెలిగారము లేక సోడియటంకితము (sodium borate $\text{Na}_2 \text{B}_4 \text{O}_7 + 10 \text{H}_2\text{O}$) నందలి యుపధాతుభాగము.

8. తుత్థ నాగమునకే యశదము అని శాస్త్రీయనామము. డోరి యాయిగల యుపధాతులకు త్రుప్తపట్టకుండ చేయుటకు పూతపెట్టుట కుపయోగింపబడు సత్తువంటి తెల్లని లోహ మిదియే.

9. తామ్రము : మనము పాత్రలు వ్గైరాలకు సామాన్యముగ నుపయోగించుకొను రాగికి సంస్కృతపు పేరు.

10. ప్లవము : ఇది హరిదమువంటి యొక ఘాటగు వాయుద్రవ్యము. దీని యామ్లము (HF) గాజును (glass) శిథిలముచేసి తనలో గరిగించు కొను స్వభావముగలది. రాయలసీమలోను, నెల్లూరు జిల్లాలోను కొన్ని ప్రదేశములందు గల నూతులలో నీ మూలద్రవ్యపు లవణములు హెచ్చుగ నుండుటచే నచటి పశువులకును, మనుష్యులకును ఒకవిధమగు రోగము గలుగుచున్నదని యిటీవల కనుగొనబడెను.

వచ్చును. భారీయము 1 (barium-Ba) స్ట్రోంటియము 1 (strontium-Sr), శ్యామము 2 (caesium-Cs), రూపదము (rubidium-Rb) 2 మొదలగు మరికొన్ని మూలద్రవ్యములు చెట్టుచేమల జీవితమున కవసరము లేక పోయినను అవి యొక్కొక్కప్పుడు అవసరమైన వానితోపాటు కొన్ని చెట్టుచేమలలోనికి బోవచ్చును. కాని యీ చెట్టు చేమలకు వీని ఆవశ్యకత లేకపోవుటయేగాక వానివలన ఒక్కొక్కప్పుడు చెట్టు చేమలకును వానిని తిను జంతువులకునుకూడ హాని కలుగవచ్చును.

వాయువునుండి యాకులు వాని క్రిందవైపుల నుండు నోళ్ల + ద్వారా దీసికొను * కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము అందలి 'గుల్ల' యను భాగమునందలి యవకాశములలోని కణరసములో కరుగును. ఈ కర్బనద్వ్యమ్లజనిదమునందలి కర్బనమును నేలనుండి తీసికొనబడు జలమును కలసి రసా

1. భారీయమును, స్ట్రోంటియమును, ఖటికమును బోలిన మరిరెండు ధాతువులు.

2. శ్యామమును, రూపదమును, వెండివలె తెల్లగ మెరయుచుండు రెండు మెత్తని ధాతువులు.

+ ఆకులయంతర్నిర్మాణమును గురించి 32, 33, 34 పుటలయందు చెలుపబడెను.

* ఆకు లిట్లు కర్బనద్వ్యమ్లజనిదమును బగటియందు అనగా వెలుతురున్న పుడు మాత్రమే తీసికొనవలగును.

యన సంయోగము నొందుటచే కర్బనోదజనిదము లను (carbohidrates) పదార్థము లేర్పడును. +

ఇట్లు మొదటనేర్పడు కర్బనోదజనిదములు సాధారణముగ చక్కెరవలె ద్రావణీయములుగనుండును. ఆకులం దీ రసాయనిక సంయోగము కలుగునపుడు కర్బనమునుండి విడిపోవు కొంత ఆమ్లజని వాయువులోనికి వదలివేయబడును. ఇట్లు ఆకులు వాయువునుండి తీసికొనిన కర్బనద్వ్యమ్లజనిదమునుండి కర్బనమును విడదీసి నేలనుండి వేళ్లమూలమున లభించుజలము నందలి ఉదజనితోను, ఆమ్లజనితోను సంయోగము నొందజేసి కర్బనోదజనిదములను తయారుచేయుటకు కర్బన సమీకరణము (carbon assimilation) అని పేరు. చ్చెట్టచేమలం దీ వ్యాపారము క్రమముగ జరుగుటకీ క్రింది స్థితిగతులవసరము.

1. తగినంత సూర్యరశ్మి యుండవలెను. సూర్యరశ్మి వలననే యాకులందు కర్బన సమీకరణము జరుగుటకు వలయు శక్తి (energy) కలుగుచున్నది. సూర్యరశ్మి లేకపోవుట చేతనే రాత్రివేళ కర్బన సమీకరణము నిలిచిపోవును. కర్బన

+ కర్బనోదజనిదములు కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని అను మూడు మూలద్రవ్యముల రసాయన సంయుజ్యములు. వీనిలో ఉదజని పరమాణువులును, ఆమ్లజని పరమాణువులును, 2 : 1 ప్రమాణముననుండును. పిండియు (పిష్టము), చక్కెరయు కర్బనోద జనితముల కుదాహరణములు.

సమీకరణమున కవకాశము లేకపోవుటచే రాత్రులం దాకులు కర్బనద్యవ్యుత్పన్నములను దీసికొనుటయే మానును. *

2. వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత యనుకూలముగ నుండవలెను. చెట్లుచేమల నావరించియుండు వాయు వత్సృష్ణముగ గాని, అతి శీతలముగగాని యుండునెడల నీ వ్యాపారము కట్టును.

3. ఆకులందు వానికొక పచ్చని వర్ణమును గలిగించు పత్ర హరితము అనబడు రంగుపదార్థము తగినంత యుండుట యావశ్యకము. 34 వ పుటలో తెలుపబడినట్టిది ఆకులందలి 'గోడ' భాగములోని కణములందు మెండుగానుండును. ఆకులలో నీ రంగుపదార్థము తగినంత యుత్పన్నమగుటకు, వెలుతురును, వేడిమియు నేలనుండి తీసికొనబడు నాహారద్రవ్యములలో తగినంత ఇనుమును, మగ్నమును నుండుటయు నావశ్యకములు. కర్బన సమీకరణమువలన పుట్టు ద్రావణీయ కర్బనోదజనితములలో గొంత భాగము నేలనుండి తీసికొనబడిన నత్రితములలోని నత్రజనితో గలసి 'ఏమిదములు'(amides)

* విశోపాలోను, ఆమెరికాలోను కొందరు రాత్రులందుకూడ మిగుల బ్రకాశమానమగు విద్యుద్దీపములనుబెట్టి కర్బన సమీకరణము హెచ్చుకొలము జరుగునట్లుజేయుటచే నాలుగైదు నెలలలో ఫలించు సస్యములను, అందు సుమారు ముప్పాతిక కొలమున పెరిగి ఫలించునట్లు చేయగలుగుచున్నారు.

♦ నత్రికొమ్మునుండి యేర్పడు లవణములు 'నత్రితము' లనబడును.

అనబడు ద్రావణీయ సేంద్రియ ద్రవ్యములేర్పడును. + ఈ యేమిదములలో గొంత భాగము కర్బన సమీకరణము జరుగు నాకులయందే యుపయోగపడును. తక్కినది యాకుల నుండి యితరభాగము లన్నిటికిని (ముఖ్యముగా శాఖల యొక్కయు, వేళ్ల యొక్కయు నెదుగుచున్న భాగములకు) పోవును♦

అక్కడ నీ యేమిదములు నేలనుండి తీసికొనబడుగంధ కిరణములు శీ మొదలగు వానిలోని గంధకముతో గలియుటచే మాంసకృత్తు (proteids) లేర్పడును. పిమ్మట నీ మాంసకృత్తులే మూలపదార్థము (protoplasm) గా మారును. ఇట్లు కర్బనద్రవ్యప్లుజనిదము, జలము, నత్రితములు, గంధకిరణములు మొదలగు సేంద్రియములగు లఘుపదార్థముల (simp inorganic substances) నుండి మూలపదార్థ మేర్పడుటకు నిర్మాణజీవన వ్యాపారము (anabolism) అని పేరు. ఇట్లు మూలపదార్థ మేర్పడుటకు వ్యయమగు కర్బనోదజనితములు గాక తక్కినవి అద్రావణీయమగు పిష్టిము లేక పిండి (starch) అను కర్బనోద జనితముగా మారి ఉద్భిజ్జముల యొక్క ఆయా భాగములందు నిల్వ చేయబడును.

+ ఇవి వృక్ష లేక జంతు శరీరములందు కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని అను నాల్గు మూలద్రవ్యముల సంయోగమువలన నేర్పడు సేంద్రియ ద్రవ్యములు.

♦ ఆకులనుండి యిట్లు పోషకపదార్థముల మరల కొండములకును, వేళ్లకును పోవుటకుగూడ నీలే వాహక ద్రవ్యము. కొండములందును వేళ్లయందునుగల త్వగ్వాహికాపుంజములే యిందుకు మార్గములు.

శీ గంధకీ కొమ్మువలన జనించు లవణములు గంధకిరణము లనబడును.

పైని తెలుపబడినట్లేర్పడిన మూలపదార్థము నందు గొంతభాగము ఆమ్లజనితో సంయోగము నొందుటవలన నది మరల కొంతవరకు శిథిలమయి క్రింద వివరింపబడు కొన్ని పదార్థము లేర్పడును. ఈ వ్యాపారమునకు 'వినాశ జీవన వ్యాపారము' (katabolism) అని పేరు.

23 వ పటము వినాశ జీవన వ్యాపారమువలన నేర్పడు పదార్థములలో సెల్యులూసు & (cellulose) ముఖ్యమయినది. క్రొత్త కణముల కవచము లేర్పడుటకు, అవి పలువిధముల వృద్ధిపొందుటచే ననేకరకముల కణము లేర్పడుటకును



పిష్టరేణువులు గల సెల్యులూసు ఆవశ్యకము.

యొక కణము వినాశజీవన వ్యాపారమువలన బుట్టు (అనేకరెట్లు పెద్దదిగా జూపబడినది) తక్కిన పదార్థములను మూడుతరగతులుగా విభజింపవచ్చును. ఇందు పిష్టము (starch), చమురు (oil), మాంసకృత్తు కణములు (proteid grains) మొదలగు ముందుముందు మరల మార్పుల నొందుటచే మూల పదార్థ మేర్పడుట కుపకరించు ద్రవ్యములు మొదటి తరగతిలో జేరును. వీనికి పోషక ద్రవ్యములు (plastic substances) అని పేరు. వీనిలో పిష్టమును, మాంసకృత్తును, యిదివరలో తెలుపబడినట్లు నిర్మాణ జీవన వ్యాపారమువలన గూడ పుట్టుచున్నవి. ప్రతహరితము పూవులందలి రంగుద్రవ్య

సెల్యులూసుకూడ చక్కెర, పిష్టమువలె కర్బనము, ఉదజని ఆమ్ల జని యను మూలద్రవ్యముల సంయోగముచే నేర్పడు సేంద్రియ పదార్థమే.

ములు, సేంద్రియ మండనములు (enzymes), ఉద్భిజ్జ వీర్య
 దములు (plant hormones) మొదలగు ద్రవ్యములు
 రెండవ తరగతిలోనివి. వీనికి ఉత్సృజములు (secretions)
 అని పేరు. ఇవి మరల మూలపదార్థముగా మారుట కుపచ
 రించకపోయినను, చెట్టుచేమల జీవనమునకు మరికొన్ని విధము
 లుగ నావశ్యకములై యుండును. పత్రహరితములేనిదే కర్బన
 సమీకరణము జరుగ వీలులేదని యిదివరలోనే తెలుపబడెను.
 సేంద్రియ మండనములు పిష్టము మొదలగు నిలువచేయబడిన
 యద్రావణీయములగు ద్రవ్యములను ద్రావణీయములుగ
 జేయును. విత్తులు మొలచునపు డందలి పప్పుబద్ధలందలి
 ద్రవ్యములను ద్రావణీయములుగ జేసి యంకురమున కంద
 జేయు ద్రవ్యము లిట్టి సేంద్రియ మండనములే. జంతు శరీ
 రమునందలి ఆయా గ్రంధుల (glands) నుండి జనించు
 వీర్యదములవలెనే, చెట్టుచేమలందు జనించు వీర్యదములును
 పానియం దాయాజీవన వ్యాపారములు సక్రమముగ జరిగి
 యవి ఆరోగ్యముగ నుండి చురుకుగ బెరుగుటకును, బాగుగ
 ఫలించుటకును, అవశ్యకములని కనిపెట్టబడెను. ఇట్టి ద్రవ్య
 ములు మొలకెత్తిన విత్తులందలి యంకురములందును, ఎదుగు
 చున్న రెమ్మల చిగురు మొగ్గల యందును హెచ్చుగ
 నుండును. ఇట్లే రంగులు మొదలగు నితర ద్రవ్యములును
 చెట్టుచేమల జీవితమున కొన్ని పనులకావశ్యకముగ నెంచబడు
 చున్నవి. అవసరములేక యుద్భిజ్జ శరీరమునుండి వెడలగొట్ట
 బడు జిగురు ద్రవ్యములు (gums), సర్జములు (resins)

మొదలగునవి మూడవతరగతిలోనివి. వీనికి విసర్జములు (excretions) అని పేరు.

విన్యాశ జీవన వ్యాపారమునకు వలయు ఆమ్లజని కర్బన ద్వ్యమ్లు జనిదమువలె నాకులచే మాత్రముగాక వాయువు నుండి చెట్టుచేమల సర్వభాగముల చేతను దీసికొనబడును. కాని యీ వ్యాపారము పెరుగుచుండు కొమ్మలయొక్కయు, వేళ్లయొక్కయు చివరభాగములందు చురుకుగ జరుగుచుండును. ఉచ్ఛ్వాసము (inhalation) అనదగు నీ వ్యాపారమునకు వెలుతు రవసరములేదు. కావున నది రేయింబవళ్లు జరుగగలదు. అయినను పగటివేళ కర్బనద్వ్యమ్లుజనిద స్వీకరణమును, కర్బన సమీకరణమును మిగుల చురుకుగా జరుగుచుండుటచే నిది కొంచె మించుమించుగా కట్టువడి రాత్రులందుమాత్రమే చురుకుగా నుండును.

ఆమ్లజని మూలపదార్థముతో సంయోగమునొంది సెల్యులూసు మొదలగు పదార్థములేర్పడునపుడు జరుగు మార్పులలో గొంత కర్బనద్వ్యమ్లుజనిదము జనించి పైకి విడచివేయబడును. ఈ వ్యాపారమునకు “నిశ్వాసము” (exhalation) అనిపేరు. చెట్లు రాత్రులందు కర్బనద్వ్యమ్లు జనిదము నుచ్ఛ్వాసించుటచేతనే అపుడు వానికింద పరుండ కూడదని యారోగ్యశాస్త్రము చెప్పుచున్నది.

మూలపదార్థము, కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని, గంధకము అను నైదుమూలద్రవ్యములచేనేర్పడుసంయుజ్యపదార్థమనియు, సెల్యులూసు అందు మొదటి మూడు

మూలద్రవ్యముల సంయుజ్యమనియు, చదువరు లింతవరకు వ్రాసిన దానినుండి గ్రహింపగలరు. చెట్టుచేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములని యిదివరలో దెల్పబడిన లోహము, పొటాసియము, స్ఫురము మొదలగు తక్కిన యైదు మూల ద్రవ్యములును వాని కెట్లుపచరించుకోకూడ తెలిసికొనదగును.

లోహమును, మగ్నమును మూలపదార్థము యొక్కగాని, కణకవచముయొక్కగాని సంఘట్టనము (composition) నందు జేరకపోయినను కర్పన సమీకరణమునకు మిగుల ఆవశ్యకమగు పుత్రహరితమును రంగుపదార్థముయొక్క వృద్ధికావశ్యకమని ఇదివరలో వ్రాయబడెను. ఇట్లే మూలపదార్థ మేర్పడుటకు స్ఫురమును, కర్పనోదజనితము లేర్పడుటకు పొటాసియమును, కర్పనోదజనితము నుద్భిజ్జశరీరమునం దొకచోటినుండి మరియొకచోటికి సంచరింపజేయుటకు మగ్నమును, ఖటికమును ఆవశ్యకములని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. మూలపదార్థమునందు జేరునట్టిగాని, చేరనట్టిగాని పై పది ప్రధాన మూలద్రవ్యములవలననేగాక స్వల్పముగ దీసికొనబడు తక్కిన మూలద్రవ్యములవలనగూడ కొన్ని జాతుల మొక్కలకు ప్రయోజనముగలదని కనుగొనబడెను. సోడియము ఉప్పునీటిలో బెరుగు కొన్ని జాతులకు వలయు పొటాసియపు కొరతను గొంతవరకు తీర్చును. శైలము జొన్న మొదలగు తృణజాతుల కాండముల పై పేడునందలి కణములలో చేరి వానిని బలపరచును. టంకము ద్రాక్ష, పొగాకు, మొదలైన జాతుల యారోగ్యమున కవసరమని కనుగొన

బడెను. యశదము లోపించుచో నారింజ గణములోని జాతులకు పొడరోగము కలుగునని కనిపెట్ట బడెను. ఇట్లే ఆయా జాతులలో మరికొన్ని మూలద్రవ్యములు గూడ ఆవశ్యకముగ నుండునని తేలెను.

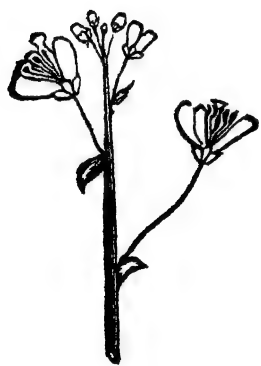
సృష్టియందలి మార్పులన్నిటికివలెనే చెట్టుచేమలందు జరుగు జీవనవ్యాపారములకును కొంతశక్తి (energy) ఆవశ్యకము. చెట్టుచేమల కీశక్తి యిదివరలో సూచింపబడినట్లు ప్రధానముగ సూర్యరశ్మి వలననే గలుగుచున్నది. ఇట్లు గలిగిన శక్తిలో గొంతభాగము ఉపశ్వాసము జరుగుటకు వ్యయమైనను చాలభాగము ఆ సూర్యరశ్మి సహాయమువలన చెట్టుచేమలం దేర్పడిన వివిధములగు ద్రవ్యములందు గుప్తమై యుండును. ఇట్లు చెట్టుచేమలందు జనించు పండ్లు, గింజలు, దుంపలు మొదలగు వానిని దిని యందలి చక్కెర, పిష్టము, చమురు, మాంసకృత్తులు మొదలగు ద్రవ్యములందు గుప్తమై యుండు శక్తి నుపయోగపరచు కొనుటచేతనే మానవుడును, పశువులు మొదలగు గొన్ని యితర జంతువులును జీవించి తమ తమ పనులను జేయగలుగుచున్నారు.

ఆకులు వాయువునుండి పీల్చుకొను కర్బనద్వ్యక్తుజనిదము నుండియు, వేళ్లు నేలనుండి పీల్చుచున్న జలమునుండియు కర్బనోదజనితములును, వానితో నత్రజనియొక్క సంయోగమువలన ఏమిదములును, వానితో గంధకసంయోగమువలన మూలపదార్థములును, మూలపదార్థము మరల నష్టజనితో సంయోగమునొంది కొన్ని మార్పుల

నొందుటచే సెల్యులాసు లోనుగ్ధాగల పదార్థములును పుట్టుటవలన కణములెదుగుటయు, క్రొత్తకణములు పుట్టుటయు సంభవించి క్రొత్తయాకులు, శాఖలు, వేళ్లు మొదలగు నంగము లేర్పడి యుద్భిజ్జములు పెరిగి పెద్దవగు చున్నవి.

పైని వివరింపబడినట్లు చెట్టుచేమలు వేగు, కాండము, ఆకులు అను మూడు అంగములు గలిగి కొంతకాల మెదుగు నప్పటికి సామాన్య జాతులందు పూవు (Flower) అను మరియొక యంగము పుట్టి, దాని పరిణామమువలన కాయ (fruit), విత్తు (seed) అను నంగము లేర్పడును. * విత్తు

24 వ పటము



ఒక రెమ్మ చివరగల

పూవులు, వాని కాడలు

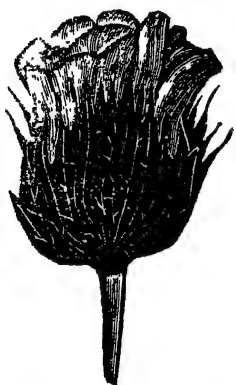
నుండియే అనుకూలమైన స్థితిగతులమరుచో 9, 10, 11 పుటలలో వ్రాయబడినట్లు మరల మొక్కపుట్టి పెరుగును.

పూవు సంతాన వృద్ధికై ప్రత్యేకముగ నేర్పడిన యంగము. ఇట్లు వ్యాపారమునుబట్టి ప్రత్యేకాంగముగ వ్యవహరించబడుచున్నను, నిర్మాణమును బట్టి పూవుకూడ ఆకుల పరిణామము వలన నేర్పడిన యంగము గానే యెంచదగియున్నది. ఏలయన పుష్పము నందలి రేకులయొక్క

* స్త్రీ పురుషాంగ విభేదములుగల పూవులుబుట్టు ఉద్భిజ్జజాతులన్నియు పుష్పించుజాతులు (phanerogams) అనబడును. ఇట్టిస్పష్ట

సూక్ష్మనిర్మాణము (microscopic structure) కొంచె మించుమించుగా నాకుల సూక్ష్మ నిర్మాణమును బోలి యున్నది. ఆకుపచ్చ, గులాబీ, సంపంగి మొదలగు కొన్ని జాతులలో పూవులందలి కొన్ని భాగము లాకులవలె నాకు పచ్చగనుండి కొంతవరకు వాని వ్యాపారమును గూడ చేయు చున్నవి. కావుననే పుష్పములందలి రేకులకు పుష్పపత్ర ములు (floral leaves) అని పేరు గలిగెను.

25 వ పటము



ఒక్కొక్క పూవును ఒక రెమ్మగా నెంచవచ్చును. కొన్ని జాతుల రెమ్మలందు (ఉ: సపోటా) పెక్కు ఆకు లొకకాడకొనయందు గుంపుగా చేరి యుండునట్లే పుష్ప పత్రములును నొకకాడచివర గుంపు గా నుండును. ఆకులను భరించు రెమ్మలు, కొమ్మలవలెనే పూవులును పూవుల గుత్తులును, కొమ్మల చివరగాని, ఆకు పంగలలో శ గాని

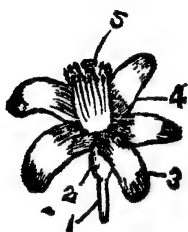
ప్రతిపూవు, దానిక్రిందిచేటికలు బయలు దేరుటచే నీ సామ్యము మరింత తెల్లమగుచున్నది.

మగు సుత్పదకొంగములేని పర్ణములు, శిశీంధ్రములు, నాచు, నీటిపాచి మొదలగు జాతులన్నియు పుష్పింపని జాతులు (cryptogams) అనబడును.

శ పంగలలో పూవులుగాని, పూవుల గుత్తులుగాని బయలుదేరు ఆకులకు చేటికలు (bracts) అని పేరు. ఇవి కొన్ని జాతులలో సామాన్యపుటాకులుగనే యుండును. కాని, తరచు వానికంటె నివి

ప్రతి పూవునందును సాధారణముగ నొకతొడిమ లేక ముచ్చిక యనబడు కాడయుండి, దాని కొనను నాల్గువిధముల పుష్ప పత్రములు ఒకదానిపై నొకటి దొంతరులుగ నమరి యుండును.

26 వ పటము



నారింజపూవు. సహజాకృతి - పూవు నందలి భాగములు

1. తొడిమ 2. పుష్పకోశము, 3. ఆకర్షక పత్రములు, 4. కింజల్కములు, 5. పుష్పగర్భపు కీలాగ్రము.

ఈ నాల్గు విధముల పుష్పపత్రములును తొడిమయొక్క కొనను (వృంతాగ్రమున) నమరియుండుటకుగాను, అది కొద్దిగొప్పవెడల్పుగనుండు పుష్పపీఠము receptacleగా నేర్పడును. దీనిపైనుండు పుష్పపత్రముల దొంతరలలో నడుగున నుండునది పుష్పకోశము (calyx) అనబడును. 26వ పటముచూడుడు. ఇందలి రేకులు సామాన్యముగ నాకుపచ్చగ నుండును. ఇవి విడివిడిగా నుండవచ్చును. లేక కొద్దిగొప్ప ఏకమై గిన్నెవలెగాని, గొట్టమువలెగాని యేర్పడవచ్చును. పూవుయొక్క లోపలిభాగములను సంరక్షించుట పుష్పకోశముయొక్క ముఖ్య వ్యాపారము.

చిన్నవిగ నుండుటయేగాక ఆకారమునందును రంగు నందును గూడ మార్పు చెంది యుండును. పూవుల గుత్తులలో విడి పూవులుగాని, కొన్ని పూవులుగల కాళిగాని బయలుదేరుచోటగూడ మరింత చిన్నవిగ నుండు నిట్టిచేటికలుండును. వీనిని చిరు చేటికలు (bracteoles) లేక (bra-

మనోహరములగు వివిధ వర్ణములతో నొప్పుచు పుష్ప కోశము లేక రక్షకపత్రములకు పైనుండు రేకులకు ఆకర్షక పత్రములనిపేరు. ఇవి యన్నియుజేరి దళవలయము (corolla) అనిపించుకొనును. ♦ తమ మనోహర వర్ణములచేతను, తమ యడుగు భాగముల గూడియుండుమకరందముచేతను భృంగాదుల నాకర్షించుటచే వీనికి ఆకర్షక పత్రము లను నామము 27 వ పటము సార్థకమగుచున్నది. ఆకర్షక పత్రములకు



లోపలి భాగమున నమరియుండి పొడవుగను, సన్నముగను నుండు మరియొక విధమగు నంగములకు పురుషాంగములు లేక కింజల్కములు (anthers) అని పేరు. ప్రతి కింజల్కమునందును సామాన్యముగ 'పోగు'

2. కింజల్కము, 'పుప్పొడితిత్తి' అని రెండు భాగములుండును. అందలి భాగములు దారమువలె పొడవుగానుండు భాగము 'పోగు'
1. పోగు
 2. పుప్పొడితిత్తి లేకకాడ (filament) అనబడును. దీనిచివర నుండు జీలకర్ర పాయవంటిభాగము పుప్పొడితిత్తి (anther)

clets) అని యందురు. పూలగుత్తులలోని ప్రధానముగ కాడకు ప్రధాన వృంతము (rachis) యని పేరు. అందలి రెమ్మల కాడలకు వృంతములు (peduncles) అనియు, పూవుల తొడిమలకు ఉపవృంతములు (pedicels) అనియు పేర్లు.

♦ కొన్ని జాతులలో ముఖ్యముగ ఏకదళ బీజకములలో పుష్ప కోశమునకును, దళవలయమునకును ఎదులుగా పుష్పనిచోళము (perianth) అనబడు నొకే వలయముండును. చెంగల్వ, అరటి, ఆముదము ఇతర పుష్పనిచోళముగల ద్విదళ బీజకముల కుదాహరణములు. కొన్నిటిలోని 'కండు

అనబడును. ఇందు 2 గదులుండును. బాగుగ వికసించిన పుష్పమునందలి పుష్పాడితిత్తులందు సామాన్యముగ పసుపు పచ్చగానుండు ననేక చిన్నచిన్న రేణువులు కాననగును. వీనికి పుష్పాడి రేణువులు (pollen grains) 28 వ పటము అని పేరు. ఇవి చాలచిన్నవిగ ($\frac{1}{200}, \frac{1}{1000}$ అంగుళము మధ్యకొలత గలిగి) ఉండును. ఇందు సూక్ష్మ పురుషబీజముల (Microspores) తో గూడిన వీర్యము (granular fovilla) ను, దాని నావరించి యొకకోశాక పుష్పాడిరేణువు మును ఉండును. పుష్పాడి రేణువులు (కొన్ని రెట్లు పెద్దదిగ జూపబడినది) సామాన్యముగనించుక కోలదేరిన గోళాకారము(ellipsoid) గనుండును. పై కవచకోశమున కొన్ని (1-12 వరకు) ముడుతలు పడినట్లు కనబడును. కొన్ని (1-50 వరకు) ఛిద్రములను సూచించు చుక్కలున్నట్లుకూడ కాననగును.



పై మూడు విధముల పత్రములకును మధ్యనుండు భాగమునకు పుష్పగర్భము (pistil) అని పేరు. ఇదిచిక్క-డు పూవులోవలె నొకే గర్భకోశము (carpel) గ నుండవచ్చును. లేక సకలగుణసంపంగిపూవులోవలె విడివిడిగా నుండు పెక్కు గర్భకోశములు గలిగియుండవచ్చును. లేక నారింజ పూవులోవలె పెక్కు గర్భకోశము లేకమై యుండుటచే నేర్పడిన సంయుక్త పుష్పగర్భముగ నుండవచ్చును.

వలయములునుగూడ లోపించును. ఉ|| మిరియము ఇందలి కంకి యందలి చేటికల మధ్యనే ఆడు, మగ పూవులందలి స్త్రీ, పురుషాంగములు అమరి యుండును.

పుష్పగర్భమునందుగాని, అందు విడివిడిగానుండు ప్రతి గర్భకోశము నందునుగాని మూడుభాగములు గాన నగును.

29 వ పటము



పుష్ప గర్భము (నారింజ)
ఆందలి భాగములు

క్రింది భాగము పుష్ప కోశము (calyx) దానిపైని గుండ్రజేరి యించుక కోలగానున్న భాగము ఆండాశయము (ovary) దానిపై కాడవంటి భాగము కీలము (style) దీనికొన ఇంచుక లావెక్కి దిమ్మగా గనపడునది కీలాగ్రము లేక కొనదిమ్మ (stigma) ముల కంటియుండి వానిద్వారా తమకు వలయు పోషక ద్రవ్యములను సంపాదించు కొనును. ♦

అడుగున కొద్దిగొప్ప లావుబారి యుండు భాగము అండాశయము అనబడును. దీనిపై కాడవలె, కొద్ది గొప్ప నిడివిగా నుండు భాగము కీలము అనబడును. దీని చివర నించుక లావెక్కి దిమ్మవలె నుండు భాగము కీలాగ్రము అనబడును.

అండాశయము లోపల నొకటి గాని ఇంతకు హెచ్చుగగాని అండములు లేక బీజాండములు (ovules) అనబడు భావి బీజములుండును. ఇవి మావి, లేక మావులు (placenta or placentas) అనబడు వాహికాయుత కణసంహతిచే నేర్పడు యీ నెల లేక దారములవంటియంగ

♦ మావులందలి వాహిక లొకవైపున బీజాండములలోనికి వ్యాపించి వానికి పోషక ద్రవ్యముల సందశేయటయేగాక రెండవవైపున కీలాగ్రము

ప్రతి బీజాండము నందును నొకసూక్ష్మ స్త్రీ బీజము (macrospore) ఉండును. పూవునందలి పైని వర్ణింపబడిన నాలుగు భాగములలోను, కింజల్కములును, పుష్పగర్భమును, కాయలును, విస్తలును ఏర్పడుటకు సాధనముగు నవయవములు.*

పూవు వికసించి యందలి పుష్పాడి తిత్తులలోని రేణువులు వెలువడి, కీల్కాగ్రమందు బడినవెనుక నచట నొక విధమగు ద్రవము స్రవించును. అచట పడిన పుష్పాడి రేణువునుండి మొకటిగాని, మెచ్చుగగాని గొట్టములవంటివి బయలుదేరి బీజాండములనుండి కీల్కాగ్రము వరకు వ్యాపించి యుండు వాహికలో బ్రవేశించును. పుష్పాడి రేణువునందలి వీర్యము యిట్లు లోనికిజొచ్చు గొట్టములద్వారా బీజాండము నందు జేరుటచే నందుండు సూక్ష్మ స్త్రీ బీజము వీర్యవంత

వరకువ్యాపించి దానికిని బీజాండములకును నేరుగ సంబంధముగలిగించును. ఇట్టి సంబంధము ముందు తెలుపబడినట్లు పుష్పములు గర్భవతులగుట కవసరము.

* కొన్నిజాతులలో (ఉ. గుమ్మడి, కాకర) సామాన్యముగ పూవునందుండు నాలుగవ వలయములో పుష్పగర్భము మాత్రము లోపించిగాని, గొడ్డువోయిగాని తక్కిన మూడు వలయములను మాత్రమే దుగు పురుష పుష్పములు (male flowers) ను, కింజల్కములు మాత్రము లోపించిగాని గొడ్డువోయిగానితక్కిన మూడంగములును పెరుగు స్త్రీ పుష్పములు (female flowers) ను ఒకేతీగ లేక మొక్కయందు వేర్వేరుగ నుండును. కొన్నిజాతులలో నీ స్త్రీపురుష పుష్పములు వేర్వేరు చెట్లు లేక మొక్కలందుండును. ఉ: తాటి, బొప్పాయి.

మగును. అనగా సూక్ష్మ స్త్రీపురుష బీజములకు సంయోగము గలుగును. అనగా నివి కలసి యేక బీజమగును. ఇట్లు సూక్ష్మ స్త్రీపురుష బీజముల కలయికవలన నేర్పడు బీజము సంయుక్తబీజము (zygote) అనబడును. ఈసంయోగమునకే పుష్పముల ఫలదీకరణము (fertilisation) అనబడును. ఇందువలన నవి గర్భవతులగును.

సంయుక్తబీజము ఏర్పడినది మొదలు అందు కణవిభాగము మిగుల చురుకుగ జరుగుటవలన నది శీఘ్రముగ నెదిగి విత్తునందలి పిండముగ మారును. బీజాండమంతయు జేరి బీజకవచ (testa) యుతమగు విత్తుగా పరిణామము నొందును. పుష్పగర్భమంతయు ఫలకవచము(pericarp)తో గూడిన కాయగ నేర్పడును. పూవు గర్భవతియై యందు సంయుక్త బీజమేర్పడక పోవుచో సామాన్యముగ నందలి బీజాండము విత్తుగను, గర్భకోశము కాయగను పరిణామము నొందక యీ పూవంతయు త్వరలో వాడి రాలిపోవును.

గర్భవతులైన పూవులందైనను దళవలయు మాపని జరిగిన వెనుక వాడి రాలిపోవును. పుష్పకోశము సామాన్యముగ మరికొంతకాలము-కొన్ని జాతులలో కాయ ముదురు వరకు లేక పండువరకును నుండును. దానిమ్మ, జామి మొదలగు కొన్ని జాతులలో నీ పుష్పకోశము ఫల కవచముతో జేరి పైని బెరడుగా నేర్పడి లోపలి భాగములను సంరక్షించు చుండును. ఇట్టి పూవులలో నీ పుష్పకోశము

ఉచ్చము (Superior) అనియు పుష్పగర్భము! సీచము (Inferior) అనియు వ్యవహరింపబడును.

పూవు గర్భవతియగుట కందలి పుష్పాడితిత్తులనుండి యందలి పుష్పాడి కీలాగ్రముపై బడవలెనుగదా! కింజల్కములు కీలాగ్రముకంటె పైకెదిగి పుష్పాడితిత్తులు దానికంటె యెత్తుగనుండుచో నవిపగిలినపుడందలిరేణువులు కీలాగ్రముపై సహజముగ రాలుట కవకాశము గలదు. ఇట్లే పూవునందలి గర్భ మాపూవునందలి పుష్పాడిచే గర్భవతి యగుటకులందలి పుష్పాడితిత్తులును, గర్భకోశమును వరి, పెసర, పూవులలో వలె సమకాలమున వికాసమునొంది వానిలోని సూక్ష్మబీజములు సంయోగము నొందుట కేకకాలమున సిద్ధముగ నుండవలెను. కాని ప్రకృతిలో ప్రత్తి, బెండ మొదలగు వానిలో వలె కింజల్కములు కీలాగ్రమునకు దిగువగానుండు జాతులును, పుష్పాడితిత్తులును, గర్భకోశమును వెనుకముందుగ వికాసమునొందు జాతులును అనేకములు గలవు. మరియు నిధివరలో దెలుపబడినట్లు కొన్నిజాతులలో ఆడుపూవులును, మగపూవులును వేరువేరుగ నుండుటయు నివి వేర్వేరు చెట్లు లేక మొక్కలందుండుటయు గూడ కలదు. ఇట్టి జాతులలో పుష్పము గర్భవతియగుట కందలి కీలాగ్రమునకు ఆపూవునందలి కింజల్కముల నుండియే గాని మరియొక పూవునందలి కింజల్కముల నుండిగాని పుష్పాడి వచ్చిపడవలసి యుండును. కొన్నిజాతులలోనీపుష్పాడిగాలికెరుగుటవలనట్లు సంచారము

చేయును. * నీటిలో బెరుగు కొన్నిజాతులలో నిది యానీటి
యందుబడి యిటునటు బోవును. కొన్నిజాతులలో నిది వాని
పూవులపై వ్రాలు తేనెటీగలు, తుమ్మెదలు, నీతాకోకచిలుకలు
మొదలగు కీటకముల కాళ్లకును, రెక్కలకును ♦ అంటు
కొని యితరపూవులందు జేరును. తమ గర్భోద్ధారణకుదోడ్ప
డుట కీ కీటకాదుల నాకర్షించుటకే చాల జాతులలోని
పూవులు మిగుల నాకర్షవంతమగు రేకులుగల దళవలయ
మును ప్రదర్శించుట. కొన్నిజాతులలో పుప్పొడి తుమ్మెదలు,
తేనెటీగలు మొదలగువాని కాహారముగ నుపయోగపడుటచే
దానికాశపడియే యవి యొకపూవునుండి మరియొకపూవుపైకి
బోవుచుండును. కొన్నింటిలో నిట్టి కీటకముల నాకర్షించుటకు
బ్రత్యేకముగ మకరందము జనించుచున్నది. ఈ మకరంద
ముండు జాతులందు కొన్నింటిలో నది పుష్పగర్భమునకుదిగు
వను, కింజల్కములకు ఎగువను నమరియుండు నొకగిన్నెవంటి
యంగమం దుండును. దీనికి పరివేషము (Disk) అని పేరు.

ఏ పూవుగాని యందలి పుప్పొడిచేతనే గర్భవతి
యగుచో నట్టిపూవు స్వపరాగ సంపర్కము (Self-pollina-
tion) వలన గర్భవతియైన దందురు. మరియొక పూవునందలి
పుప్పొడిచే గర్భవతి కాబడినచో నది పరసంపర్కమువలన
గర్భవతి యైనదందురు. పర సంపర్కమున పుప్పొడి యదే

* గాలివలన నిట్లు పుప్పొడి 24 మైళ్ళ దూరమువరకు గొనిపోబడి
యచటి పూవులను గర్భవతులుగ జేసినట్లు కనుగొనబడెను.

♦ కొన్నిజాతుల పక్షుల మూలమున గూడ పుప్పొడి యొక పూవు
నుండి మరియొకపూవునకు గొనిపోబడుట గలదు.

మొక్కలేక చెట్టు నందలిదిగాని యదే రకపు మరియొక మొక్కలేక చెట్టు నందలిదిగాని కావచ్చును. పూవును గర్భవతిని జేయు పుష్పాడి వేరు రకపు మొక్కయందలిదగుచో నట్టిపూవు పరపరాగ సంపర్కము (Cross-pollination) వలన గర్భవతి యైనదందురు. వేరుజాతిలోని పుష్పాడిచే గర్భవతియగుచో నట్టి పూవు విజాతీయ సంపర్కము (Hybridization) వలన గర్భవతి యైనదందురు.

పూవునందు సూక్ష్మ స్త్రీ పురుష బీజముల సంయోగ బలిమిచేత నే యిదివరలో తెలుపబడినట్లు బీజాండములు విత్తులుగను, గర్భకోశము ఫలముగను నేర్పడుచున్నది. గర్భకోశ మొకటియేయుండు పూవులనుండి యొక్కొక్క కాయయే పుట్టును. ఉ॥ కంది, చిక్కుడు. ఇట్టి కాయలు సామాన్య లేక లఘుఫలములు (simple-fruits) అనబడును. అనేక గర్భకోశములుండి యవియన్నియు నేకమై యుండు జాతులలోగూడ నొక్కొక్క పూవునుండి యొక్కొక్క కాయయే పుట్టును. ఇట్టి కాయలు మిశ్రమ (syncarpous)

30 వ పటము

31 వ పటము



●ఘుఫలము (కందికాయ) అందలిగింజలు. కూట ఫలము (జీడిమామిడికాయ)

ఫలములు అనబడును. ఒకటికంటె నెక్కుడు గర్భకోశములు గలిగి యవి విడివిడిగా నుండు జాతులలో నొక్కొక్క పూవునుండియే యనేకమగు కాయలు బయలు దేరును. ఇట్టి కాయలు సోదర (apocarpous) ఫలములు అనబడును.

పైన తెలుపబడినట్లు ఒక్కొక్కగర్భకోశ పరిణామము వలన మాత్రము బుట్టిన మూడు విధములగు ఫలములును గూడ నిజమైన (true) కాయలే. ఇట్లుగాక గర్భకోశముతో పూవునందలి యితర భాగములుగూడ జేరి పెరుగుటవలన నేర్పడు కాయలకు కూట ఫలములు (false fruits) అనబడును. ఉఃజీడిమామిడిపండు. ఇంగుపూవుయొక్క తొడిమయే రసయ్యతమై పండు అని వ్యవహరింపబడుచున్నది. కాని నిజమైన ఫలము, మనముజీడిమామిడిగింజ యనుభాగమే కాయ యందుండదగిన ముఖ్యభాగము లన్నియు నిండే గలవు.

కొన్నిజాతులలో ననేక పూవు లొక్కొక్కగుత్తిగా నేర్పడి యొక్కొక్క గుత్తిలోని పూవుల గర్భకోశము లన్నియు గూడి వానితొడిమలు మొదలగు వానితో గూడ సంయుక్తమై యొక్కొక్క కాయగ నగుచున్నవి. ఉః పనస, అనాస, మర్రి. పనసపండులో నొక్కొక్కతొన యొక్కొక్క గర్భకోశపు పరిణామము.

పైన తెలుపబడినట్లు ఫలముల నిర్మాణమునందేగాక వాని స్వభావమునందుగూడ పెక్కుభేదము లేర్పడుచున్నవి. ఇట్టి భేదములన్నియు చాలావరకు ఆయాజాతుల విత్తులు తల్లి చెట్టు లేక మొక్కనుండి దూరముగ కొనిపోబడి యందు

మూలమున జాతి వ్యాపకమునకు దోడ్పడుటకే ప్రకృతిచే నుద్దేశింపబడియున్నవి.

32 వ పటము



ప న స ప ం డు

కొన్నిజాతుల కాయలు పండినపుడు పక్షులు, మానవులు మొదలగు జంతువుల కాహారముగ నుపయోగించు రసమును లేక కండను కలిగియుండి వానికొర కాజంతువులచే గొనిపోబడి యందలివిత్తులు పారవేయబడుచుండును. ఉ: మామిడి, సపోటా, చింత. కొన్నిజాతులు పండినవెనుక నిట్లు మృదువుగ నుండక ఎండి తటాలున పగిలినపుడు వాని యందలి గింజలు దూరముగ జిమ్మబడుటకు దగినట్లు నిర్మింపబడియుండును. ఉ: చిక్కుళ్లు, ఆముదములు. కొన్ని జాతుల కాయలు పైని రోమములు లేక ముండ్లు గలిగి యుండుటచే జంతు శరీరములకును మానవుల బట్టలకును నంటుకొనుటచే దూరముగ గొనిపోబడునట్లు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఉ: అంట్రింత, ఉత్తరేణి, పూతిక. కొన్నిటి

కాయలు రెక్కలుగలిగి గాలిలోనికెగిరి దూరముగా బోవు నట్లు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఉ: ఏటింత, మాధవి. కొన్నిటికాయలు నీటిలో బడినచో తేలి దూరముగా బోవు నట్లు నిర్మింపబడెను. ఉ: కొబ్బెర. ఈ రీతిని ఆయాజాతుల వ్యాప్తికి నింకెన్నెన్నియో విధములుగ గోడ్పడునట్లు కాయ లందు నిర్మాణభేదము లేర్పడియున్నవి. ఇట్టి నిర్మాణ భేద ములు లేక ఏచెట్టునబుట్టు కాయ లాచెట్టుకిందనే రాలియుండుచో వానిలోని విత్తు లచ్చటనే మొలచి ఆ మొక్కలన్నియు క్రిక్కిరిసి యుండవలసి వచ్చును. అట్లగుచో సూర్యరశ్మియు, ఆహారమును అన్నిటికిని చాలక యవి క్షీణించి జాతినాశము కలుగవచ్చును.

విత్తులు పూవునందలి గర్భకోశములోని బీజాండముల పరిణామ రూపములని యిదివరలో వ్రాయబడెను. విత్తు యొక్కనిర్మాణమును గురించి 14 వ పుటలో తెలుపబడెను.

కొన్నిజాతులలో పిండమునకు వైనిగాని దాని కొక వైపున నంటిగాని బీజకవచములక్రింద బీజపోషకము (endosperm) అను భాగముండును. ఉ: ఆముదము, సీతా ఫలము, కొబ్బెర, మొక్కజొన్న. కొన్నిజాతుల గింజలపై బీజపుచ్చము (aril) అనబడు మరియొక కండగల భాగ ముండును. ఉ: సీమచింత.

విత్తులు తల్లివృక్షములనుండి దూరముగా గొనిపో బడుటకు, తగిన ఏర్పాట్లు ఫలనిర్మాణమునందేగాక గింజల యొక్కనిర్మాణమునందు గూడ వనేకములు గలవు. కొన్ని

విత్తులు జంతువుల శరీరముల కంటుకొనును. ఉ: వంగ, నీమవంగ. కొన్నిటికి దూది పింజెవంటి రోమములుండుటచే నవి గాలికెగిరి దూరముగా పోవును. ఉ: ప్రత్తి, జిల్లేడు. కొన్ని నీళ్లలో తేలునట్లు నిర్మింపబడియుండును. ఇట్లే మిగుల విచిత్రములగు కేర్పాట్లొకను నెన్నియో గలవు.

చెట్టుచేమలు స్థానరములైనను మానవునివలెను నితర జంతువులవలెను నవిగూడ చేతనములే యొయున్నవి. అవియు నాహారమును నీసికొని సమీకరణము జేసికొని పెరిగి సంతానము గలిగి సృద్ధి నొందుచుండుటయేగాక శావ్యాపరిస్థితులను కొద్దిగొప్ప గ్రహించుచు, వానికి సరిపడునట్లు తమజీవితమున కవసరమగు సూర్యులను గలుగ జేసుకొను జ్ఞానమును, శక్తియు గొంతవరకు గలిగియున్నవి. పెండలము, చిక్కడు మొదలగు చాలాజాతుల తీగలు ప్రక్కనున్న యాధారముల వైపునకు బ్రాకి వానినిపట్టుకొనుటయు లేక చుట్టుకొనుటయు, నిద్రగ న్నేరు, వేరుశనగ మొదలగు కొన్నిజాతుల యాకులు సూర్యాస్తమయ కాలమునకు ముడుచుకొనిపోయి సూర్యోదయమున తెరచుకొనుచుండుటయు, ప్రొద్దుతిరుగుడు మొదలగు కొన్నిజాతుల పూవులు సూర్యుడుండు వైపునకు తిరిగి వ్రాలుచుండుటయు, ఇతరచెట్ల యిరుకున నున్న కొబ్బెరచెట్లు వెలుతురు హెచ్చుగ దగులు వైపునకే తలలను వంచి పెరుగుటయు, నిద్రగొండి(touch-me-not) మొక్కయాకు నొకదానిని దాకినచోగాని, యొకదానికి యించుకదూరము నుండి యైనను యగ్ని వేడిమి గలిగించుచోగాని యాసమీపపు

టాకులన్నియు ముడుచుకొని పోవుటయు వానికిగల యిం
 ద్రియ జ్ఞానమునకు నిదర్శనములు. సుప్రసిద్ధ శాస్త్రవేత్తయై
 యుండిన కీ॥శే॥ జగదీశచంద్రబోసుగారు సామాన్యపుజాతుల
 మొక్కలందుగూడ ఒక యంగమున నొకసూదిని గ్రుచ్చిన
 నందువలన గలుగు బాధ మొక్కయం దంతటికిని యెట్లు
 వ్యాపించునో సునిశితములగు యంత్రములద్వారా ప్రత్యక్ష
 ముగా జూపగలిగిరి. ఇందువలన జంతువుల కున్నంతగా కాక
 పోయినను, చెట్టుచేమలకును కొంత యింద్రియజ్ఞానము గల
 దనియు, నివియు కష్ట సుఖముల ననుభవించు చుండుననియు
 కర్మ కుడు గ్రహించి తగినదోహదమువలన వానిని సంతోష
 పెట్టి తన యభీష్టమును నెరవేర్చుకొనుటకు యత్నించవలెను.

మూడవ ప్రకరణము

చెట్టు చేమల స్వభావ భేదములు

చెట్టు చేమలలో నసంఖ్యములగు జాతులుగలవు. వీని యనయవ నిర్మాణమును, ఇవి యాహారమును దీసికొని పెరిగి ఫలించు విధానమును వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు మొత్తముమీద నొకటియేయైనను ఆయా జాతులను బరిశీలించిన యెడల వాని ప్రత్యేకతను సూచించు ననేక భేదములు గాననగును. ఇందు కొన్ని సందర్భవశమున వెనుకటి ప్రకరణమునందు సూచింపబడెను. ఇట్టిభేదము లాయాజాతు లాయా పరిస్థితులలో సులభముగ బెరుగ గలుగుటకే యేర్పడెనని చెప్పవచ్చును. మానవుడు ఆయా జాతులను గుర్తించుటకును, వర్గీకరించుటకును, వర్ణనకును గూడ నివి తోడ్పడుచున్నవి.

కొన్నిజాతులు పెక్కు సంవత్సరములు పెరిగి మహా వృక్షము లగుచున్నవి. వేయి సంవత్సరములకుపైగా వయసు గల మర్రి మొదలగు మహావృక్షము లిచ్చు డచటనచట గాన నగును. కొన్ని స్వల్పకాలము అనగా కొన్ని నెలలు మాత్రమే జీవించు మొక్కలుగ నున్నవి. ఇట్లొక సంవత్సరము లోపల ఫలించి చచ్చు జాతులు ఏక వార్షికములు (annuals) అన బడును. కొన్ని శీతలపు దేశపు జాతులు ఒక సంవత్సరము పెరిగి మరుసటి సంవత్సరము పూచి, కాయును. ఉ॥ముల్లంగి, గోబి. ఇట్టిజాతులు ద్వివార్షికములు(biennials). ఇట్టిజాతులు ఉష్ణ ప్రదేశములందు ఒకే సంవత్సరములోపల పెరిగి పూచి

కాయంచుండుటకలదు. పెక్కుసంవత్సరములు పెరిగిపూయుచు, కాయుచు, వార్ధక్యదశకువచ్చి తుదకు చచ్చునవి బహువాన్తి కములు (perennials) అనబడును.

మరియు చెట్లుచేమలను వాని పరిమాణమును బట్టియు, అవి పెగుగుతీరునుబట్టియు వృక్షములు, గుల్మములు, ఓషధులు, లతలు అని నాలుగుతరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ప్రస్తుత మగు కాండముగలిగి నిలువుగ నెదుగు జాతులు వృక్షములు (trees) అనబడును. ఇందు మరల పెద్ద, నడిమి, చిన్న తార తమ్యములు గలవు. మర్రి, మామిడి మొదలగునవి పెద్దచెట్ల కును; నారింజ, సపోటా యివి నడిమితరగతి చెట్లకును; రాచ ఉసిరి, దానిమ్మ యివి చిన్న చెట్లకును నుదాహరణములు.

కాండము కొద్దిగొప్ప గట్టిగనుండి క్రిందినుండియు కొమ్మలుపెట్టి తుప్పలుగ లేక పొదలుగ పెరిగి పెక్కుసంవత్సరములు జీవించు జాతులు గుల్మములు (shrubs) అనబడును. ఉ॥ మందార, వెదురు. ఇందును పెద్ద చిన్న భేదములు గుర్తింపనగును. పై లక్షణములనే గలిగి కాండపు చివర భాగము సోగగ నెదిగి క్రిందికివాలు జాతులు గుల్మినులు (scandent shrubs) అనబడును.

కాండము అంతగా క్రగటక కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు చిన్న మొక్కలకు ఓషధులు (herbs) అని పేరు. తరచుగ నీ పదము ఔషధముగ నుపయోగించు మొక్కలకే వాడబడుచుండును. కాని వృక్షశాస్త్రమున నిది పై లక్షణములు గల జాతులన్నిటికిని వర్తించును. ఇందు కొన్ని నిలు

పుగ నెదిగి నిలచునవి (erect herbs) యు, (ఉ॥ వరి, బెండ.)
కొన్ని నేలపై వ్రాలునవి (scandent herbs) యు,
(ఉ॥ అనుము, మినుము) గూడ గలవు.

నిడివియగు తేగలుగ నెదిగి నేలపై ప్రాకునట్టిగాని,
ఆశ్రయమును చుట్టుకొనునట్టిగాని జాతులు 'లతలు' అనఁ
బడును. ఇవి ఏకవార్షికములు (ఉ: చిక్కుడు) గాని, బహు
వార్షికములు (ఉ: ద్రాక్ష, నొండ) గాని కావచ్చును.

కొన్ని జాతులకు ఉష్ణప్రదేశము లనుకూలములు.
ఉ: వరి, గంటె, కంది, మామిడి. కొన్నిటికి సమశీతోష్ణ
ప్రదేశము లనుకూలములు. ఉ: గోధుమ, బటానీ, నీమరేగు.
కొన్ని జాతులు వివిధములగు పరిస్థితులందు బెరుగగలవు.
ఉదా: మొక్కజొన్న. చాల జాతులు మెరక భూములందు
జాగుగ బెరుగును. కొన్ని నీటిలోగాని, మిగుల తేమగనున్న
చోట్లగాని పెరుగును. ఉ: కలువ, వరి. కొన్ని మిగుల
తక్కువతేమ కలిగియుండు రాళ్లగుట్టలపై సైతము పెరు
గును. ఉ: చాగ, కలబంద. *

వేళ్ల వ్యాపారము నందును వాని స్వభావమందును
గూడ నాయా జాతులలో వ్యత్యాసములు గలవు. చాల
జాతుల ద్విదళ బీజకములలో తల్లివేరు సామాన్యముగ నధో
ముఖముగను; లోతుగను బోవును. బొప్పాయి మొదలగు

* కొన్ని జాతుల మొక్కలు పెరిగి ఫలించుటకు వాని యందు
తృణిక కెన్ని రెట్లు నీరవసరము 40 వ పుటలో తెలుపబడెను.

కొన్నిటిలో నీ తల్లివేరు చెట్టు పెరుకువనుబట్టి చూచుచో చాలకురుచగ నుండును. ద్విదళబీజకములందు తల్లివేరునుండి పుట్టు శాఖలును, ఏకదళ బీజకములోని నారవేళ్లును సామాన్యముగ నన్ని వైపులకు ఆయాజాతుల పెరుకువకు దగినంత దూరమునకు బోవును. కొన్ని జాతులలో హెచ్చు వేళ్లు నేలమట్టమునకు కొంచె మించుమించు సమముగను (ఉ: కర్రపెండలము, నారింజ.) కొన్నిటిలో చాల భాగము క్రిందికిని (ఉ: మామిడి, సపోటా) ప్రసరించుటగలదు. కొన్ని జాతులలో నొకే చెట్టువేళ్లు కొన్ని తేమకొరకు లోతుగ బోవునవియు, కొన్ని ఆహారము కొరకును, వాయువుకొరకును పైని వ్యాపించునవియు గూడవై యుండును. (ఉ: కొబ్బెర). మరియు వేళ్ల వ్యాపకము ఆయా జాతుల స్వభావమును బట్టి మాత్రమేగాక నేలయొక్కస్వభావమును, అందలి నీటిమట్టము మొదలగు పరిస్థితులనుబట్టికూడ మారుచుండును. సామాన్యముగ లోతుగబోవు జాతులలో పైనేల ఆరిపోయినను క్రిందికిబోయి తేమను దీసికొన గలుగుటచే వరపున కాగును. వేళ్లు పైపైననే వ్యాపించు జాతులు తరచు వర్షము గురిసిననేకాని పైనేల తరచు తడుపబడుచున్న నేకాని వృద్ధికావు. వేళ్లు దుంపలుగ నేర్పడు జాతుల కవి శాగుగ నూరుటకు నేల తగినంత గుల్లదనము కలిగి యుండవలెను. చిక్కుడు పూవులవంటి పూవులను బూయు కొన్నిజాతుల వేళ్లు నేలయందలి వాయువునుండి నత్రజనిని సంపాదించుకొన గలుగును. ఇట్టివేళ్లపై, కొందరి యొడలి

పై బుట్టు చెమటకాయలవంటి చిన్నచిన్న కంతులుండును.

ఇది వ పటము ఈ కంతులు సూక్ష్మదండికలు అనబడు మిగుల చిన్నవియు, ఉత్తకంటికి



చిక్కుడు కుటుం

బములోని యొక

జాతి (కండి)

మొక్క వేళ్లు.

వానిపై సూక్ష్మ

జీవులచే బుట్టింప

బడిన కంతులు

పై ననే యాధారపడి పెరుగుచుండును. కాని

వాయువునందు యధేష్టముగనున్న నత్రజని

నుపయోగపరచుకొనజాలవు.

పై న తెలుపబడినట్లు సూక్ష్మదండికల

సహాయమున వాయువునుండికూడ నత్రజనిని

సంపాదించుకొనగలుగు జాతులు మంటియం

దలి నత్రజనిని మాత్రమే తీసికొని పెరుగ నవసరములేదు.

కావున నిట్టిజాతులకు తక్కినవానివలె నేలయం దంతగా

నత్రజని లేకపోయినను ఇబ్బందిలేదు.

గాలి వేళ్లను దింపి తమ స్థైర్యమును పెంపొందించు

కొను జాతులను గురించియు, ఇతర చెట్టుచేమల యంగముల

నుండి సారమును లాగుకొను వేళ్లమూలమున తమ్ము

పోషించుకొను పరపుష్పముల లేక పరాహారజీవుల జాతులను

గురించియు, కొన్ని పరిస్థితులలో మొగ్గలు దొడగి ప్రవర్ధన

మున కుపచరించు జాతులను గురించియు రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను.

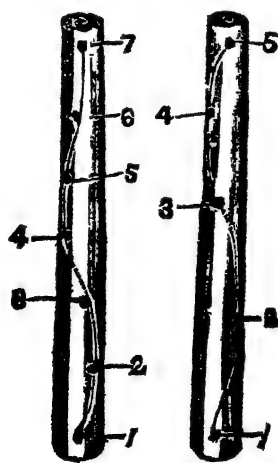
పైని తెలుపబడిన ముఖ్యభేదములేగాక, ఆయాజాతుల వేళ్ల స్వభావమునం దింకను స్వల్పముగు యంతర్భేదములుండును. వీనిని బట్టియే ఆయాజాతుల జీవితవిధానమున, సేవ్య విధానమునగూడ భేదము లేర్పడును.

76, 77 వ పుటలలో చెట్టుచేమలు, వృక్షములు, గుల్మములు, ఓషధులు, లతలు అని నాల్గు తరగతులుగ విభజింపబడి వాని కాండముల లక్షణములు కొన్ని తెలుపబడెను.

ఏకదళ బీజకముల కాండము సామాన్యముగ శాఖలు లేక నిలువుగ నెదుగుననియు, ద్విదళబీజకముల కాండములు సామాన్యముగ శాఖోపశాఖలుగ జీలు కాండముకలిగి అన్ని ప్రక్కలకును వ్యాపించుననియు రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. ద్విదళ బీజకములలో గూడ శాఖలు అరుదుగను, తక్కువగను నుండు చెట్టుజాతులు గలవు. (ఉ: బొప్పాయి). కొమ్మలేర్పడు వరుసలోను అవి వ్యాపించురీతి యందునుగూడ నాయాజాతులలో వ్యత్యాసములు గలవు. వీనినిబట్టియే ఆయాజాతులచెట్లయొక్కారమునందు భేదము లేర్పడుచున్నవి. ఆకుపంగలలోనే శాఖలు బయలుదేరుచుండుటచే నీశాఖల ప్రసారము ఆకుల ప్రసారము ననుసరించియే యుండును. కొన్ని యాకు పంగలలోని మొగ్గలు గొడ్డువోవుటచే నచట శాఖలేర్పడక పోవచ్చును. కాని, వాని ప్రసారపు రీతిని

గ్రహించుట కవి యున్నట్లే భావింపవలసియుండును. మన మొక పురికొస త్రాటియందు సమదూరమున మామిడాకులను తోరణముగ గ్రుచ్చి యొక స్తంభమునకు మరచుట్టువలె కిందివై పునుండి పైకి చుట్టుచో, నాయాకు లేయేచోట్ల గనబడునో అట్లే ఆయాజాతులలో నాకులుండుచోట్లును అమరియుండును. స్తంభముయొక్క లావునుబట్టియు, తోరణపు చుట్టుయొక్క దూరమునుబట్టియు, దగ్గరను బట్టియు నొకసారి తోరణముచుట్టి నచ్చులోపల రెండు, మూడు, నాలుగు, లేక

34 వ పటము



ఆకు మరచుట్టు ప్రసారము

యొకను హెచ్చు నిలువు వరుసలుగ మామిడాకులు అమరియుండవచ్చును. ఇట్లే ఆయాజాతుల చెట్ల కాండములందు

ఆకులును లేక మొగ్గలును 2, 3, 4 లేక పెక్కు నిలువు వరుసలుగ ఆకు లమరియుండును. ఇట్లవి యమరియుండుట మరచుట్టు (alternate) ప్రసారము అనబడును.

A ఆకు నిలువు వరుసలు. B నాల్గు నిలువు వరుసలు అంకెలచే సూచింపబడు చుక్కలు ఆకులుండుచోట్లను సూచించును. ఏడమవైపు అంకెలు వెనుకభాగపు ఆకు లుండు చోట్లను, కుడివైపు అంకెలు ఎదుటివైపు ఆకులుండు చోట్లను సూచించును.

చాల జాతులలో నాకులయొక్కయు, కొమ్మల యొక్కయు ప్రసార మీవిధముగనే యుండును. ఇందాకు లొక్కొక్క కణుపున నొకటియే యుండును. తోరణమును మరచుట్టువలెగాక ముక్కలుగ గోసి అచట నచట ఊంగరపు చుట్లుగాచుట్టుచో తోరణమునందలి ఆకులదూరమును బట్టియు, స్తంభపు లావును బట్టియు ఒక చుట్టున 2, 3, 4 లేక పెక్కు ఆకులుండవచ్చును. ఇట్లే చెట్లకాండములందు కణుపులుగూడ ఒక్కొక్క కణుపున 2, 3, 4 లేక యింకను హెచ్చు ఆకులును మొగ్గలు లేక శాఖలును అమరియుండ వచ్చును. ఆకు లిట్లమరి యుండునపుడు మధ్యనుండు ఖండ ము లంతరించుటచే కాండమునందు 2, 3, 4 కణుపులు కొంచె మించుమించు ఒకే వలయముగ నేర్పడెనని యెంచదగును. ఒక కణుపున రెండేసి శాఖలును యాకులును నొకదాని కొకటి యెదురుగ నుండుచో నట్టి యమరిక అభిముఖ (opposite) ప్రసార మనిపించుకొనును. ఒక కణుపుచుట్టును

మూడుగాని పాచుగాని ఆకులును, శాఖలును నుండుచో నట్టి యమృతకు కిరణ (verticillate) ప్రసారముని పేరు. మరచుట్టు ప్రసారమునగూడ పెక్కు కణుపులు దగ్గర దగ్గరగా నుండుటచే నాకులు కొన్ని జాతులలో రెమ్మల చివర గుత్తులుగ చేర్పడుట గలదు. ఉ: సపోటా. ఇట్టి యాకుల పంగలలో శాఖలేర్పడుట యరుదు

కొన్ని జాతుల కాండములందు కణుపు పుచ్చము లుండవు. ఉ: గారింజ. కొన్నిటిలో నివి కణుపునందలి యాకు కొంతవఱకు పెరిగిన పిమ్మట రాలిపోవును. ఉ: పనస. కొన్ని టిలో నట్లు రాలిపోక సామాన్యపుటాకులవలె నిలిచియుండి వాని పనిచే నిర్వహించుచుండును. ఉ: బటానీ. కొన్ని జాతులలో నివి ముండ్లుగ పరిణామ మొందును. ఉ: రేగు.

కొన్ని జాతులలో చెట్లకొమ్మలు కాండము చుట్టును ప్రక్కలకు వ్యాపించుదూరము వాని యెత్తునందు సగమే యుండుటచే నాచెట్లు గుమ్మటములవలె యుండును. ఉ: పనస, మామిడి, కంది. కొన్ని జాతులలో నీశాఖలవ్యాపకము ఎత్తును మించియుండును. ఉ: మర్రి. సముద్రపు టొడ్డున బెరుగు కొన్ని జాతులలో చెట్లకొమ్మలు గాలి నడ్డు కొనకుండ కొంచెమించుమించు నేలమట్టమునకు సమముగ వ్యాపించును. ఉ: గొడుగు తుమ్మ. కొన్ని మిక్కిలి యెత్తుగ నెదిగి గోపురాకృతిగ బెరుగును. ఉ: సరుగుడు, నరమామిడి.

కొమ్మలు కిరణప్రసారము గలిగియుండు జాతులలో నొక్కొకచోట పెక్కుకొమ్మలు బయలు దేరుచో నా చెట్లు భజనదీపస్తంభములవలె నుండును. ఉ: ఏనుగుబాదం, ఆయా జాతులను నాటదగిన దూరమును, వానికి చేయదగిన కొన్నియితర దోహదములును, ఈశాఖాప్రసారమును, వ్యాపకమును ననుసరించియుండును. ఏకదళబీజకములలో కాండము శాఖోపశాఖలుగ చీలకపోయినను కొన్నిజాతులు మొదటి నుండియే అనేకములగు శాఖల (side shoots) ను బెట్టి దుబ్బుచేసి విస్తరించును. (ఉ: వరి, చోడి). కొన్నిజాతులలో ప్రకాండము భూమిపై న ప్రాకుచు నేలనంటిన కణుపుల నుండి వేరుదన్నుటచే ఇచటినుండి క్రొత్తమొక్కలు బయలు దేరును. (ఉ: ఎలక చెవికూర కాడ). కొన్నిటికాండము లిట్లు నేలపైగాక భూమిలో కొద్దిగొప్ప లోతున ప్రసరించి వాని యందలి కణుపులనుండి మొక్కలు పైకి వచ్చుచుండును. * కొన్నిటిలో నిదివరలో వ్రాయబడినట్లు కాండము దుంపగా పరిణామమునొందును. దుంపల స్వభావమునందును మరల భేదములు గలవు. ఓ వివిధములగు దుంపలను అట్లేగాని,

♦ వీనిని సామాన్యముగ పిల్లలని వ్యవహరింతురు. కాని పిల్లలు (suckers) అనదగిన శాఖల గురించి ముందు వ్రాయబడును.

* ఇది రెట్లులోవలె దీర్ఘముగగాని, నీటిచేమలోవలె కురుచుగగాని యుండ వచ్చును.

ఓ పసుపు దుంపలోవలె కొద్దిగొప్ప కోలగ నెదిగి యొక కొన మొగ్గయు పైని పొలుసువంటి రేకులు గలిగియుండునది మూలపహము (rhizome) అనబడును. కందలోవలె గుండ్రముగా నెదిగి దానిపై

అధమము ఒక్కొక్క మొగ్గ లేక కన్నైన నుండు ముక్కలుగ గోసిగాని నాటిన నవి వేరుపట్టి మొలచుటచే నవి ఆయా జాతుల ప్రవర్ధనమున కుపయోగించు చున్నవి. ఇట్లు నేలయందుండెడి దుంపలెగాక కొన్ని జాతుల సామాన్యపు కాండపు ముక్కలు గూడా నేలలో నాటినయెడల ననుకూల పరిస్థితులలో వేరుదన్ని కొత్తమొక్కలగును. ఉ: గులాబీ, ములగ, మర్రి. పైని తెలుపబడిన కాండభేదములందు విత్తులందువలెనే వానినుండి పుట్టు మొక్కలు వేళ్లనుబెట్టి స్వతంత్రముగ బెరుగు వరకును నుపయోగ పరచుకొనగలుగు పోషకపదార్థములు కూడబెట్టబడియుండును. ఈజాతులందు పిష్టపదార్థము విస్తారముగ నుండును. చెరకు గడయందు చక్కెర విస్తారముగ నుండును. ఆకులందు జనించు కర్బనోదజనితములే యిట్లు పరిణామమునొంది కాండములందు నిల్వయగునవి. ప్రకృతియందీ యేర్పాటు లేత మొక్క పోషణకై జేయబడినను మానవుడు ఆయాజాతులను తాను చేయు ప్రత్యేక

నొకచోట మొగ్గయుండునది కందము (corm) అనబడును. ఉరలగడ్డలోవలె భూమిపైనుండు కణుపులనుండి కాఖలుపుట్టి నేలలోనికి దిగి వాని కొనలందు దుంపలుగ నేర్పడునవి గడ్డలు (tubers) అనబడును. కొన్ని జాతులలో ప్రకాండ మంతగా విజృంభింపక దానిపైపుట్టు ఆకులు, మొదళ్లు దళసరికెక్కి దానిని జాటియుండుటవలన గడ్డలవంటి వేర్పడును. ఉ: ఉల్లి, గంగలవ్వ. ఇట్టి గడ్డలు, అశువములు (bulbs) అనబడును. ఇట్టి దుంపలన్నియు కండ్లు, లేక మొగ్గలు కలిగియుండుటచే వానినుండి అనుకూల పరిస్థితులలో మొక్కలుపుట్టును. తల్లి మొక్క పెరుగుచుండగానే వాని దుంపలనుండి పుట్టు మొక్కలు పిల్కలు (suckers) అనబడును. ఉ: అరటి, కండ.

కృషివలన వృద్ధినిొందించి పోషక పదార్థములు నిలువజేయ బడిన విత్తులను కాండభేదములను తన యాహారాదుల కుపచరింప జేసికొనుచున్నాడు.

కాండము పసరురంగు గలిగి యాకుల పనిని నిర్వహించునట్టియు, ముండ్లుగ పరిణామమునొంది స్వసంరక్షణకు దోడ్పడునట్టియు, నులి తీగలుగ నేర్పడి తీగలు ప్రాకుట కుపచరించునట్టియు జాతులుగలవని 36, 37, 38, 39పుటలలో సందర్భవశమున నిదివరకే తెలుపబడెను. ఇట్లాయాజాతుల కాండములందు వాని జీవితమునకు సహాయపడు భేదములను కర్షకుడు గుర్తించి తన కృషియం దాజ్ఞానమును నుపయోగపరచుకొనవలెను.

ఆయా జాతుల ఆకులనిర్మాణమునకు సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్యభేదములను గురించి రెండవ ప్రకరణమున ప్రవాయబడెను. అవిగాక ఆకుల యాకార పరిణామములందు కూడ చాల భేదములు గాననగును. ఇవి సామాన్యముగ నాయా జాతుల మొక్కలను గుర్తించుటకును, వాని వర్ణనకును నుపయోగింప బడుచున్నను, కొంతవర కీ భేదములు ఆయాజాతుల స్వభావభేదములను వానినిబట్టి వానికి చేయదగిన దోహద భేదములనుగూడ సూచించును. తొడిమ యొక్క పొడవు వెడల్పు భేదములు తొలుత గమనింపదగినవి. ప్రతి, ఆముదము మొదలగు జాతుల యాకులం దిది పొడవుగ నుండును. మిర్చి, మామిడి, సపోటా మొదలగు వానిలో నిది కురుచగ నుండును. జొన్న, చెరుకు మొదలగు

తృణజాతులలో నిది కొంత వెడల్పుగలిగి కాండమును జుట్టియుండును. కొన్ని జాతులలో నీ తొడిమలన్నియు జేరి ప్రకాండ రూపమును దాల్చును. (ఉ: అరటి). ఉల్లి మొదలగు జాతులలో నివి దళసరెక్కి పోషక ద్రవ్యములనుగూడ బెట్టి లభనములుగ నేర్పడునని యిదివరలో వ్రాయబడెను. కొన్ని జాతులలో తొడిమ రెక్కలవంటి రేకులు గలిగియుండును, ఉ: దబ్బ.

కొన్ని జాతులలో ఆకునం దొకే దళముండును. ఉ: అరటి, మామిడి. ఇట్టివి లఘుప్రతములు (simple leaves) అనబడును. కొన్నిజాతులలో నొకయాకునందేపెక్కు దళములుండును. వీనిని పత్రికములు లేక ఉపదళములు (leaflets) అందురు. ఉపదళములుగల యాకులు మిశ్రమ లేక భిన్నప్రతములు (Compound leaves) అనబడును. ఉపదళములయొక్కతొడిమల పొడవునందును భేదములుండును. కొన్నిజాతులలోనివి కొద్దిగొప్పపొడవుగనుండును. ఉ: చిక్కుడు, వేప. కొన్నిటిలోతొడిమ యంతగా గానరాదు. ఉ: తురాయి. కొన్నిటిలో నీ యుపదళములు హస్తాకారముగ నమరి యుండును. ఇట్టి యాకులు హస్తాకార భిన్నప్రతములు (palmately compound leaves) అనబడును. ఉ: చిక్కుడు, వావింట. కొన్నియాకులలో నీ యుపదళము లొక ఈనె కిరు ప్రక్కలను నమరియుండును. ఉ: వేప. ఇట్టి యాకులు పక్షాకార భిన్న ప్రతములు (Pinnately compound leaves) అనబడును. పక్షాకారభిన్నప్రతములలో గొన్నిటియందులఘు

పత్రములలో వలె మధ్య కాడ లేక యీ నె యొకటియే యుండును. ఉ: వేప. కొన్నిటిలో దీని కిరుప్రక్కలను శాఖలుండి వాని కిరుప్రక్కలను ఉపదళము లుండును. ఉ: తురాయి. యిట్టియాకులకుద్విభిన్న పత్రాకార పత్రములు(Bipinnate leaves) అనిపేరు. కొన్ని పక్షవైఖరి పత్రములలో శాఖలకు ఉపశాఖలుండును. ఉ: మునగ. ఇట్టి యాకులు పత్రాకార త్రిభిన్న పత్రములు(Tripinnate-leaves) అనబడును. పక్షవైఖరి మిశ్రమపత్రములందు ఉపదళములు కాడ ప్రక్క నొకదానికొకటి నెదురుగ నమరియున్న నది సమభిన్న (Pari-pinnate) పత్ర మనిపించుకొనును. ఉ: తురాయి. అట్లులేనిచో నది విషమభిన్న (imparibinnate) పత్ర మనిపించుకొనును. ద్విభిన్న, త్రిభిన్న పత్రములలో పత్రశాఖల యమరికగూడ సమముగగాని, విషమముగగాని యుండవచ్చును.

ద్విదళబీజకముల పత్రదళమునందలి యీనెలవ్యాపకమునందు రెండు ముఖ్య భేదములుగలవు. కొన్నిజాతులలో బీర, ఆముదపుటాకులలో వలె ప్రధానమగు యీనెలన్నియు తొడిమ చివరనుండి కిరణములవలె ప్రసరించును. కొన్నిటిలో మామిడి, తోటకూర యాకులందువలె దళమున నొక మధ్య యీనెయుండి దాని కిరుప్రక్కలను పిల్ల యీనెలుపుట్టి రెండు వరుసలుగా ప్రక్కలకు వ్యాపించును. ఈ రెండు విధములగు పత్రములలోను పెద్ద లేక పిల్ల యీనెలనుండియు ననేకములగు రెల్ల యీనెలు పుట్టి వాని మధ్యభాగము నందంతటను

వలయల్లికవలె నల్లుకొని యుండును. ఇట్టియాకులందలి యీ నెల వ్యాపకము జాలాకారవ్యాపకము (reticulate venation) అనిపించుకొనును. అరటి మొదలగు ఏకదళ బీజకముల యీనెలందు పిల్ల యీనెలే విస్తారముగ నుండి కొనలు కలియక అవియన్నియు సమానాంతరములుగ నుండును. ఇట్టియాకులందలి యీనెల వ్యాపకము సమానాంతర వ్యాపకము (parallel venation) అనిపించు కొనును.

చాల జాతులలో తొడిమ పైకొనదళమున కొకయంచున ననుసంధింపబడి యుండును. కాని కొన్నిటిలో నది తామరాకు వలె దళమునకు మధ్యగగాని, ఆముదపుటాకులో వలె కేంద్రమునకు కొంత దిగువనుగాని అనుసంధింపబడి యుండును.

లఘుపత్రము లందలి దళము యొక్కగాని, మిశ్రమ పత్రములందలి యుపదళము యొక్కగాని పరిమాణము నందును, ఆకారము నందునుగూడ చాల భేదములు గలవు. పరిమాణమున నీదళము పొడవు వెడల్పులు కొన్ని యడుగులు మొదలు (ఉ: అరటి, తాటియాకు) అర లేక పాతిక యంగుళమునకు దక్కువగ (ఉ: చింత, పావలి) నుండు జాతులుగలవు. చాల జాతులలో పత్రదళము పలుచని రేకువలెనున్నను కొన్నిటిలో నిది కొద్దిగొప్ప దళసరెక్కియు (ఉ: గలిజేరు, కిత్తనార) కండబారియు (ఉ: కలబంద) నుండుట గలదు. ఉల్లి, సరుగుడు మొదలగు కొన్ని జాతులలో పత్ర

దళములు గుండ్రదేరి కాడవలె నుండుటయు గలదు. కాండములే యాకుల వ్యాపారమును జరుపున జ్ఞేర్పడు బొమ్మజేముడు, నల్లేరు మొదలగు జాతులలో నాకులు లోపించి గాని, మిగుల చిన్నవిగను, అరుదుగను గాని యుండును. ఆకుల చివళ్లు బటాసీమొక్క యందువలె సులితీగెలుగా సాగి యితర వస్తువులను పట్టుకొనుటయును గలదు.

సరుగుడు ఆకులవలె నిడివిగను, సన్నముగ నుండు ఆకులు సూది(Acicular) ఆకు లనబడును. కొన్ని యాకులు నిడివిగనుండి మిగుల దక్కువ వెడల్పు గలిగియుండును. ఉ: వరి మొదలగు తృణజాతులు. గన్నేరు, ఇట్టి యాకులు నిడివి (linear) ఆకు లనబడును. కొన్నిటిలో నాకులు సరమామిడాకులోవలె బల్లెపు (lanceolate) ఆకారమును, అరటి యాకులోవలె నిడివి చేకాకారము (Oblong) ను, నారింజాకువలె దీర్ఘవృత్త లేక మధ్యవెడల్పు (Elliptic) ఆకారమును, మట్టు బచ్చలి యాకులోవలె క్రింద వెడల్పు (Ovate) ఆకారమును, బిళ్లగన్నేరులో వలె పైన వెడల్పు (Obovate) ఆకారమును, బీర ఆకులోవలె హృదయాకారము (cordate) ను, తామరాకులోవలె కొంచెమించు మించు గుండ్రని (round) ఆకృతియు, చేమ ఆకులోవలె త్రికోణాకృతి(hastate)యు, కొన్ని తూటియాకువలె బాణ (sagittate) ఆకృతియు గలిగియుండును.

పత్రదళములయొక్క-గాని, ఉపదళములయొక్క-గాని అంచుల (margins) యొక్క-యు, కొనల (tips)యొక్క-యు

తీరునందుగూడ ననేక భేదములుండును. అంచులు మామిడా కులోవలె గరిలేక సమముగా నున్నయెడల నట్టివి సమాంచలము (entire) లనబడును. గులాబి మొదలగు వానిలో వలె కొద్దిగ గరి గలిగి యుండునెడల నట్టి యాకు రంపగరి (serrate) గలిగియున్న దందురు. అంచు ఇంతకంటె లోతుగ జీలి పండ్లు పెద్దవిగ నుండుచో నట్టి యాకు దంత (dentate) గరి కలదనబడును. ఈ దంతముల మొన గుండ్ర దేరి యుండుచో నట్టి యాకులు వలయదంత (crenate) గరి గలవనబడును. అంచులు గరిలేక సమముగ నున్న యాకులోగూడ ఆయంచు మట్టముగ లేక పైకిని క్రిందికిని లేచుచు పడుచుండును. ఇట్టి యాకులు తరంగాంచలములు (wavy margin) గలవనబడును. ఉ: నరమామిడి.

కొన్ని జాతులలో వాని లఘుపత్రముల యంచులు అచటచట కొద్దిగాప్ప లోతుగ జీలి, కొన్ని తమ్మెలుగ నేర్పడుట గలదు. ఈ తమ్మెలమధ్య చీలికలలోతు కొద్దిగా అనగా ఆకు వెడల్పులో నాలుగవవంతు కంటె తక్కువగ నున్నచో ఇట్టి యాకులు ఛేదిత (cleft) ములు అనబడును. తమ్మెలమధ్య చీలిక లింతకంటె లోతుగ నుండినచో నట్టి యాకులు విభాజితము (partite) లనబడును. కొంచె మించుమించు క్రిందివరకు జీలియుండుచో నట్టి యాకులు ఖండితములు అనబడును. ఇట్లు చీలుటచే నేర్పడు తమ్మెలుగూడ మరల కొద్దిగాప్ప చీలియుండుట గలదు.

ప్రతదళముల యొక్కయు, ఉపదళముల యొక్కయు కొనల తీరున గూడ చాలభేదములు గలవు. కిత్తనార యాకు నందువలె కొన కొద్దిగొప్ప గట్టిపడి ముల్లువలెనుండుచో నట్టి మొన సూదిమొన యనబడును. రావియాకునందువలె మిగుల నిడివిదేరి యుండునట్టి కొన ఆదోక (acuminate) మొన యనబడును. మిరెప ఆకునందువలె అంతగా నిడివిలేక మొన దేరి యుండుచో నట్టిది బల్లెపు (lanceolate) మొన అనబడును. కొన గుండ్రదేరి యుండుచో నట్టిది గుండ్ర (round) మొనయనబడును. మొన లోనికి చొట్టదేరి యుండుచో నట్టిది చొట్ట (retuse) మొన అనబడును. ఉ: పెద్దపావలి.

కొన్నిజాతుల యాకు లంతటనుగాని, యంచులందు గాని, కాండములవలె మొగ్గలు గలిగి తడినేల నంటినచో మొక్కలు బయలుదేరుట గలదు. ఉ: బీజపత్రి.

కాండము పైనివలెనే కొన్ని జాతుల యాకుల తొడిమలపై నను రేకులపై ననుగూడ గొద్దిగొప్ప నూగు ఉండుట గలదు. ఉ: బెండ, వరి. ఇట్టియాకులు రోమయుత (hairy) ములు అనబడును. కొన్నిజాతుల యాకులు రోమహీనములుగ (glabrous) నుండుటయుగలదు. ఉ: మామిడి. రోమముల మృదుత్వము, బిరుసుదనము మొదలగు లక్షణములను బట్టి మృదురోమయుతములు (pubescent), బిరుసురోమయుతములు (hispid) మొదలగు భేదములు గూడ నేర్పడుచున్నవి.

ఆయాజాతుల చెట్టుచేమలయందలి పూవుల యమరిక యందును, వాని నిర్మాణమునందును, చాల భేదములుగలవు. కొన్ని జాతులలో పూవు లొంటరిగనుండును. మరికొన్నిటిలో నవి సమూహములుగ నుండును. చెట్టుచేమల రెమ్మలయందు పూవు ఒంటరిగాగాని, సమూహములుగ (గుచ్ఛములుగ)గాని యమరియుండు రీతిని బట్టి గల్గు భేదములు ఈ క్రింద ఉదాహరణ పూర్వకముగ నిరూపింపబడును:—

I పూవులొంటరిగ (solitary) నుండు జాతులు—

1. రెమ్మలచివర (terminal) నుండునవి. ఉ: పెద్దపావిలి
2. ఆకు పంగలలో (axillary) నుండునవి. ఉ: బిల్వ గన్నేరు.

ఇట్టి జాతులలో పూవులు సామాన్యముగ కురుచ తొడిమలు గలిగిగాని, లేకుండగాని యుండును. పైన నుదాహరణముగ నీయబడిన రెండు జాతులలోను తొడిమలు కురుచగ నుండును.

II పూవులు మంజరులు లేక సమూహములు (inflorescences) గ నుండు జాతులు—

- A అనియతమంజరులు (indefinite inflorescences) :—
దిగ్భవ లేక వెలుపలి పూవులు ముందు వికసించుచుండ మంజరి కొనపై కెదిగి క్రొత్త మొగ్గలనుదొడుగుచుండును.
- a అనియతలఘుమంజరులు (simple indefinite inflorescences)

i తొడిమలుగల (pedicellate) పూవులుండునవి—

1. నిడివిగెలలు (racemes) :- ఒక రెమ్మయందలి ప్రతి కణుపునందును నొక్కొక తొడిమగల పూవుండి యాకులులోపించినగాని, అవి చేటికలుగ పరిణామము నొందినగాని యిట్టి పుష్పమంజరి యేర్పడును. ఉ: చిక్కుడు. కొన్నిజాతులలో గెలలు కడుదీర్ఘముగ నుండుటచే క్రిందిపూవులువిడిచి పిందెకట్టినను పైని మొగ్గ లేర్పడుచునే యుండును.
2. కురుచగెలలు (corymbs) :- ఇందు క్రింది పూవుల కాడలు పొడవుగను పైవి కురుచగను నుండుటచే పూవులన్నియు పైభాగమున కొంచ మించుమించు ఒకే మట్టముగ గాని, గొడుగురూపమునగాని యుండు నట్లమరియుండును. ఉ॥ వావింట, లవంగ.
3. గుత్తులు (umbels) :- ఇందు పూవులన్నియు నొకే చోట బయలుదేరి పై యుపతరగతిలో వలెనే పైని గొడుగు ఆకారము దేలునట్లుగ నమరియుండును. ఉ: ఉల్లి.

ii తొడిమలులేని (sessile) పూవులు గలవి.

1. నిడివికంకులు (spikes):- ఇందొక నిడివియైన కాడ మీద తొడిమలేని పూవు లనేక మమరియుండును. ఉ: మిరియము, ఉత్తరేణి.
2. కండకంకులు (spadices) :- ఇందు పుష్పమంజరి యందలి మధ్యకాడ కండబారి దాని క్రిందభాగమున

పూవు లమరియుండును. ఉ: చేమ. ఇట్టి జాతులలో చేటిక పెద్దదిగ నెదిగి కంకిని మొదట నావరించి యుండి తరువాత విడచును, దీనికి ఉరుచేటిక (spathe) అని పేరు.

3. గుండ్ర కంకులు (strobillies):—ఇందు వృంతము గుండ్ర దేరికండగలిగియుండును. దానిపై నిగాని, లోపల, గాని తొడిమే లేని పూవులు క్రిక్కిరిసి యుండును. ఉ: అనాస, పనస, అత్తి వగైరా.

4. చెండ్లు (capitula):—వృంతపు పైకొన వెడల్పుగు దిమ్మవలె నేర్పడి, దానిపై పూవు లనేకములు ఒక దానిప్రక్క నొకటి అమరియుండును. ఉ: బంతి, సూర్యకాంతము.

(b) అనియతమిశ్రమమంజరులు (compound indefinite inflorescences):—మిశ్రమ పత్రములలోవలె కొన్ని లఘుమంజరులు చేరి అదే తీరుగల పెద్దమంజరిగ నేర్పడుచో నట్టి మంజరి మిశ్రమ మంజరి యనబడును. ఇందును ద్విభిన్న, త్రిభిన్న పత్రములందువలె నే ద్విభిన్న, త్రిభిన్న మంజరు లుండును.

i తొడిమెగల పూవులుండునవి:—

1. నిడివి రెమ్మగెలలు (compound racemes) నిడివి గెలలచే నేర్పడిన భిన్నమంజరులు. ఉ: తంగెడు. (ద్విభిన్నమంజరి), ములగ (త్రిభిన్నమంజరి)

2. కురుచ రెమ్మ గెలలు (compound corymbs)
3. కురుచ రెమ్మ గుత్తులు (compound umbels)
ఉ: ధనియము, వాము.
4. గుత్తుల రెమ్మ గెలలు (racemes of umbels)

ii తొడిమెలు లేకగాని, అవి కురుచగనుండు నట్టిగాని పూవులు గలవి:—

1. రెమ్మకంకులు (compound spikes) ఉ: గంటె, చోడి. ఇందలి శాఖలకు కణిశములు (spikes) అని పేరు. అందలి భాగములకు అల్ప కణిశములు (spikelets) అని పేరు.
2. రెమ్మకండ గెలలు (compound spadices)
ఉ: కొబ్బరి, ఈత.
3. చెండ్ల రెమ్మ గెలలు (racemes of capitula)
ఉ: చీనా చేమంతి.

B మధ్యారంభ మంజరులు (centrifugal inflorescences or cymes):— ఇందు మంజరి యందలి కొన లేక మధ్యపూవులే మొదట వికసించును. మంజరి యెదుగుట కవకాశములేదు కావున నివి నియతమంజరులు (definite inflorescences) అనిపించుకొనును.

(a) లఘు మధ్యారంభ మంజరులు (uniparous cymes):— ఇందు పూవులు మధ్యకాడచుట్టును మరచుట్టు ప్రసారము గలిగి యండునవియు (helicoid cymes), అభిముఖ

ప్రసారముగలవియు (scorpioid) గూడ గలవు. రెండు విధములగు లఘు మంజరులలోను నిడివి (elongated) కురుచ (contracted) భేదములు గలవు.

(b) మిశ్రమ మధ్యారంభ మంజరులు (compound cymes) :—

i ద్విభిన్న మధ్యారంభ మంజరులు:—

1. రెండు శాఖలేర్పడు (biparous or dichotomous) నవి లేక ద్వివృంతములు.
2. పెక్కు శాఖలు (3-5) ఏర్పడు (multiparous) నవి. పై రెండు ఉపతరగతులలోను నిడివి (elongated) కురుచ (contracted) భేదములు గలవు.

ii త్రిభిన్న మధ్యారంభ మంజరులు :- ఇందు ద్విభిన్నమంజరు లందలి శాఖలకు మరల ఉపశాఖ లేర్పడును.

(c) మిశ్రమ మంజరులు (mixed inflorescences) :-

ఇవి అనియత మంజరులయొక్కయు, మధ్యారంభ మంజరుల యొక్కయు మిశ్రణములు.

1. మధ్యారంభమంజరులరెమ్మగలవి. ఉ: వసుగ బాదం.
2. చెండ్లమధ్యారంభ మంజరులు.
3. భిన్న మధ్యారంభ మంజరుల రెమ్మ గుత్తులు పూవులు గాని, పుష్పమంజరులుగాని పుట్టుచోట్ల 'చేటికలు' అను పత్రములుండునని 61 వ పుటలో వ్రాయబడెను.

ఈ పత్రములు కొన్నిజాతులలో కొంచెమించుమించు సామాన్యపుటకులనుబోలియేయుండును. ఉ: కుసుంబా. పూగొమ్మపై క్రిందిభాగముననున్నవానికంటె పైవి సామాన్యముగ చిన్నవగును. కొన్నిజాతుల చేటికలు చిన్నవియై అల్పదళములను బోలియుండును. ఉ: వా వింట. కొన్నిజాతులలో నివి రక్షక పత్రములను బోలి పూవు, క్రిందవానివలెనే వలయముగ నేర్పడును. దొంతరవలయము లేర్పడుటయు గలదు. ఉ: గులాబీ, గోగు. కొన్నిటిలో నివి ఆకర్ష వంతమగు రంగు గలిగి దళవలయమునకు బదులుగా భృంగాదుల నాకర్షించు చుండును. ఉ: బాగినివల్లి. కొన్నిటిలో నీ చేటిక నిడివిగనూ, వెడల్పుగను నుండి మొదట పుష్పమం జరి నంతటిని గప్పియుండి పిమ్మట విడుచుననియు, నిట్టి చేటికలకు ఉరుచేటికలు (spathes) అనియు నిది వరలో దెలుపబడియే యుండెను. కొన్ని జాతులలో నీ చేటికలు ముండ్లుగలిగి పూవులను సంరక్షించు చుండును. ఉ: కుసుంబా.

రక్షకపత్రములు చాల జాతుల పూవులలో నై దేసి యుండును. నాలుగేసియుండు జాతులుగూడ గలవు. ఉ: ఆవ. కొన్నిటిలో మూడే యుండును. ఉ: సీతాఫలము. కొన్నిటిలో నివి కొద్దిగొప్ప సంయుక్తములుగ నుండునని యిదివరలో తెలుపబడెను. మొదలు మాత్రము గలసి యుండినచో కొనలు తమ్మెలు (lobes) గ గాని, దంతములు (teeth) గ

గాని ఏర్పడును. ఉ: చిక్కుడు. కొన్నిటిలో నివి ఆకర్షకపత్రములవలె రంగులు గలిగియుండును. ఉ: దానిమ్మ. కొన్నిటిలో నివి రోమముల రూపమును దాల్చును. ఉ: బంతి. కొన్ని జాతులలో పుష్పకోశము పూవు వికసించిన కొంత కాలమునకు రాలి పోవును. కొన్నిటిలో ఫలముతోబాటు చివరవరకునుండును. ఉ:సపోటా. 67, 68వ పుటలలో వ్రాయబడినట్లు పుష్పకోశము ఉచ్చముగనుండు జాతులలో నిది అండాశయముతో సంయుక్తమై దానితోబాటు పెరుగును.

ఆకర్షక పత్రములు వాని పేరుచే సూచింపబడినట్లుమనో హరములగు రంగులతో నొప్పుచుండును. రంగు భేదములలో తెలుపు (white), పసిమి (yellow), నారింజ (orange), ఎరుపు (red), నీలి (blue), ఉదా (purple) రంగులను వాని యంతర్భేదములును తరచుకాననగును. అరుదుగా ఆకు పచ్చ (green) గ నుండుటయు గలదు. ఉ: సకల గుణ సంపంగి. ఆకర్షకపత్రములును, రక్షకపత్రములవలె ఐదేసి (ఉ: బెండ) గాని, నాలుగేసి (ఉ: ఆవ) గాని యుండును. కొన్నిటిలో మూడేసి గాని (ఉ: కొబ్బెర) ఐదింటికంటె హెచ్చుగ నుండుటగాని కలదు. (ఉ: గులాబి, కలువ). ఆకర్షక పత్రములు కొన్ని జాతులలో విడిగాను, కొన్నిటిలో కొద్ది గొప్ప సంయుక్తములుగను నుండును. పూర్తిగ సంయుక్తములుగాక కొనలు విడిగా నుండుచో నివి తమ్మెలుగగాని, దంతములుగగాని ఏర్పడును. సంయుక్తములుగ నున్నను అసంయుక్తములుగ నున్నను వీని యాకారమును, అమరికనుబట్టి ఆయా

జాతులలో నీ దళవలయము గంట (bell) వలెగాని, గరాటీ (funnel) వలెగాని, (ఉ: చిరుగడము) గొట్టపు (tubular) ఆకృతిగగాని(ఉ: బంతి చెండులోని మధ్యపూవులు(గుండ్రము (round) గ గాని, నక్షత్రాకృతిగ (star shaped) గాని (ఉ: మిరెప) యుండవచ్చును. నాలుగు ఆకర్షక పత్రములే యుండు జాతులలో రెండు అడ్డముగను, ' రెండు నిలువుగను శిలువతల (cross) ఆకారమున నమరియుండును. చాల జాతులలో నాకర్షకపత్రము లన్నియు సమముగనుండి వలయమునందు సక్రమముగ నమరియుండును. ఇట్టి పూవులు సరాళములు (regular flowers) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీ యాకర్షకపత్రములు కొన్ని పెద్దవిగను, కొన్ని కురుచగను నుండి సక్రమముగ వలయముగ నేర్పడవు. అట్టివి అసరాళములు (irregular flowers) అనబడును. అసరాళ పుష్పములలో గూడ అనేక తరహాలుగలవు. కంది, పెసర వగైరా కాయాభ్యాస జాతుల పూవులు, పతాకదళము (standard) అనబడు పెద్దదిగనుండు ఆకర్షక పత్రమొకటియు, పక్షదళములు (wings) అనబడు రెక్కలవంటి దళములజంటయు, ద్రోణదళము (keel) అనబడు దోనెవంటి జంటదళములును గలిగి సీతాకోకచిలుక యాకారము గలిగియుండును. ఇట్టి పూవులు 'పతంగాకార' (papilionaceous) పుష్పములు అనబడును. సంయుక్తదళ వలయముగల కొన్ని జాతులలో రెండుదళముల కొనలుచేరి నిడివిగనెదిగి తెరచిననోరునందలి పై పెదిమవలెను, తక్కిన మూడుదళముల కొనలును చేరి

క్రింది పెదవివలె నుండును. ఇట్టి పూవులు ఓష్ఠాకార (labiate) పుష్పము లనిపించుకొనును. ఉ: నూపు. ఇట్లే మరి కొన్ని భేదములుగలవు.

చాలజాతుల యేకదళ బీజకములలోను, కొన్ని ద్విదళ బీజకములలోను (ఉ: బచ్చలి) పుష్పకోశమునకును, దళవలయమునకును బదులుగ నేర్పడు పుష్పనిచోళమునందు సామాన్యముగ విడి లేక సంయుక్తదళములు మూడుగాని (ఉ: తోటకూర), ఆరుగాని (ఉ: ఉల్లి) యుండును. అరుదుగ నైదుండుటయు గలదు (ఉ: బచ్చలి). ఆకర్షకపత్రములందు వలెనే వీనియందును ఆకార పరిమాణ వర్ణభేదములు చాల గలవు. రక్షక పత్రములుగాని, ఆకర్షకపత్రములుగాని, పుష్పనిచోళముగాని లేని పూవులను బూయు జాతులును గలవు. ఉ: చేమ, మిరియము.

కింజల్కములు కొన్ని జాతులలో ఆకర్షకపత్రముల సంఖ్యతో సమముగ (ఉ: వంగ) గాని, రెట్టింపు గాని (ఉ: చిక్కుడు) యుండును. కొన్నిటిలోనింకను హెచ్చుగా అనగా ఆకర్షక పత్రముల సంఖ్య కంటే మూడు, నాలుగు రెట్లుగాని, యింకను హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును. (ఉ: బెండ). అరుదుగ కొన్నిటిలో వాని సంఖ్యకు తగ్గియు నుండ వచ్చును. (ఉ: అడ్డసరము [రెండు], పనస [ఒకటి]).

కింజల్కములందలి పోగు లేక కాడ పొడవుగగాని, (ఉ: చిక్కుడు) పొట్టిగ గాని (ఉ: తొగరు) కొంచె మించు మించు లేకుండగ గాని (ఉ: జిల్లేడు, మల్లె)యుండవచ్చును.

దాని లావునందును ఆయాజాతులలో తారతమ్యములుగలవు. కొన్నిజాతులలో ఆకర్షకపత్రములవలె వెడల్పు గలిగియుండును (ఉ: కలువ). ఇవి దేనికదేగాని, (ఉ: నారింజ) అన్నియు (ఉ: బెండ) లేక కొన్నికొన్నియు దిగువభాగమున నేకమైగాని (ఉ: చిక్కుడు) యుండవచ్చును. చిక్కుడు పూవులలో ఒకటి విడిగాను 9 కలసియు నుండును. చాలజాతులలో అన్నియు సమమైన పొడవుగలిగియుండును. (ఉ: చిక్కుడు). కొన్నిటిలో కొన్ని కురుచగను, కొన్ని పొడవుగను (ఉ: ఆవ-4 పొడవు, 2 కురుచ) యుండును. కొన్ని జాతులలో నివి పత్రపీఠముల పైననే (ఉ: ఉమ్మెత్త) యుండును. కొన్నిటిలో నివి క్రిందిభాగమున యాకర్షక పత్రముల కంటియుండును. ఉ: వంగ. కొన్నిటిలో నివి అండకోశమున కంటియుండును. ఉ: జామి.

పుష్పాడితిత్తుల యాకార పరిమాణములందును కొన్ని భేదములు గలవు. సామాన్యముగ నివి జీలకర్రసాయలవలె నిడివిగ నుండును. కొన్ని జాతులలో పుష్పాడి తిత్తియందలి రెండు గదులందును రెండేసి యరలుండును. ఉ: దాల్చిని. కొన్నిటిలో పుష్పాడి తిత్తియందలి రెండు గదులును చేరి యేకమైపోవును. (ఉ: బెండ, అరటి). కొన్నిటిలో నీ తిత్తి పోగుకొనపై అడ్డుగనుండును. (ఉ: కేసరి). చాలజాతులలో నిలువుగనుండును. (ఉ: మామిడి, నారింజ). కొన్నిటిలో నీతిత్తి ముదిరిన పిమ్మట జిల్లేడుకాయవలె నిలువున నొక వైపున పగులుటచే పుష్పాడి వెలువడును. (ఉ: నూపు).

కొన్నిటిలో దీని కొనయందేర్పడు రంధ్రముగుండ సీపుప్పొడి వెలువడును. (ఉ: వంగ). కొన్నిటిలో పుప్పొడి తిత్తియందనేక రంధ్రములేర్పడి వానిగుండ పుప్పొడి వెలువడును. (ఉ: మామిడిచెట్టుపై బెరుగు బదనిక).

పుప్పొడి రేణువులు సామాన్యముగ నించుక కోల దేరిన గోళాకారముగ నుండునని 64 వ పుటలో తెలుపబడెను. కొన్నిటిలో పూర్తిగ గుండ్రముగగాని (ఉ: పూబెండ) కొన్నిజాతులలో పలుకలుదేరిగాని (ఉ: బంతి) యుండుటయు గలదు. వానిపైకవచము ముడుతలును, సూక్ష్మరంధ్రములును గలిగియుండును. ఏకదళ బీజకములో సామాన్యముగ నివి ఒక్కొక్కటియేయుండును. ద్విదళబీజకములో నివి మూడుగాని హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును.

స్త్రీ పుష్పములలో కింజల్కములు లోపించును. ఉ: కొబ్బెర. దుంపలు, కాండము మొదలగు వానివలన ప్రవర్ధనము గావింపబడు కొన్ని జాతులలో కింజల్కములు కొన్నిగాని అన్నియుగాని గొడ్డువోయి యుండుటయు అనగా పుప్పొడి లేనివిగ నుండుటయు గలదు (ఉ: మల్లె).

ఆయా జాతుల పుష్పగర్భము లందలి కొన్ని భేదములు 2వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. పుష్పగర్భము పెక్కుగర్భకోశములచే నేర్పడు జాతులలో వీనిసంఖ్య 2-12 వరకుగాని యింకను హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును. సంయుక్త పుష్పగర్భములు గల జాతులలో సామాన్యముగ నందెన్ని

గర్భకోశము లుండునో అన్ని యరలుండును. కొన్నిటిలో నీ గర్భకోశపత్రముల యంచులు కలియక పోవుటచే అండాకోశము అరలుగా స్పృశక యేక కోశముగ గన్పించును. (ఉ: ఏనుగు లేక గుర్రపు బాదం). పుష్పగర్భమున ననేక గర్భకోశములు సంయుక్తములై యండు జాతులలో నంజలి యండాశయములు మాత్రమే కలసియుండి కీలమును, కీలాగ్రములునువిడిగానుండవచ్చును. ఉ: నీమయవిసె (linsseed). కొన్నిటిలో నండాశయములును, కీలములును గలసియుండి కీలాగ్రములు మాత్రము విడిగా నుండవచ్చును. ఉ: తులసి. కొన్నిటిలో కీలముల కొనలు మాత్రము కలసియుండి వాని కాడలువిడిగా నుండవచ్చును. ఉ: గన్నేరు, జల్లేడు. గర్భకోశ మొకటిగ నున్న జాతులలో గూడ కీలమును, కీలాగ్రమును చీలియుండుట గలదు. ఉ: తృణధాన్యజాతులు. పుష్పకోశము కిందిభాగమున పుష్పగర్భముతో నై క్యమైయుండి, దాని కొనలును, దళవలయమును, కింజల్కములును అండాశయముపై నమరి యుండుచో అట్టి పూవులందలి యండాశయము రీతివ పుటలో దెలుపబడినట్లు నీచము (inferior) అనబడును. పుష్పకోశ మిట్లుపుష్పగర్భముతో నై క్యముగాక నది యండాశయమునకు దిగువగ నేయుండునెడల నట్టి యండాశయము ఉచ్చము (superior) అనబడును.

ఆయా జాతుల యండాశయము లందుండు మావుల (placenta) సంఖ్యయందును, అవి అమరియుండురీతియందును గూడ భేదములు గలవు. ఒక్కొక గర్భకోశ మొక్కొక

యాకును నిలువుగ మడచినపు డేర్పడు కోశముగ నెంచదగి యుండును. చిక్కుడు మొదలగు నొకేకోశముగనుండు నండా శయమున మావి గర్భకోశపత్రమును మడచినపుడు దాని యంచులు గలియు మందడి యందుండును. ఇట్లొక ప్రక్కను మాత్రముండు మావి గర్భకోశపత్రపు రెండంచులందు నేర్పడు రెండు మావులయొక్కయుకూటమని భావింపదగును. పెక్కు గర్భకోశములు సంయుక్తమగుటచే నేర్పడు పుష్ప గర్భమున నన్ని కోశపత్రముల యంచులును మధ్యగా గలియుటచే అన్నిటి మావులును నచట నొకే కూటముగ జేరియుండును. (ఉ: నారింజ, బెండ). పుష్పగర్భమున పెక్కుకోశములు చేరియున్నను నందు మధ్యగోడ లేర్పడకపోవుటచే నందలి గర్భకోశపత్రముల యంచులును, అందేర్పడు మావులును చుట్టుగోడ నంటియే యుండును. (ఉ: వైయోలము pansy). గర్భకోశపత్రముల యంచులు మధ్యగోడలుగ నేర్పడక చుట్టు గోడపై మించులుగ మాత్రమే యెదుగుచో నట్టి మించుల యంచులందొక్కొక మావి యేర్పడును. అనగా కోశముల సంఖ్యకు రెట్టింపు మావు లుండును. (ఉ: గుమ్మడి, పుచ్చ, దోస).

కొన్ని జాతులలో పుష్పగర్భమునకును, కింజల్కవలయమునకును మధ్య పరివేషము అనబడు నంగ మొకటియుండు నని 69 వ పుటలో దెలుపబడెను. ఇది కొన్నిజాతులలో (ఉ: గులాబీ) గిన్నె యాకృతి గలిగియుండును. కొన్నిటిలో (ఉ: నారింజ) నిది గ్రంథివలె దళసరెక్కిన వలయముగ నుండును.

కొన్ని జాతులలో (ఉ: ఆవ కుటుంబము) నిది కింజల్కముల మొదటనుండు అల్పదళములుగ నేర్పడును. కొన్నిటిలో (ఉ: ధనియపు కుటుంబము) నిది పుష్పకోశముతోపాటు ఉచ్చమై యండాశయము నధిష్టించియుండును.

పూవునందలి నాల్గు వలయములును అందలి భాగములును మొగ్గయం దమరియుండు రీతిలో నాయాజాతులందు కొన్ని భేదములుగలవు. రక్షకపత్రములుగాని ఆకర్షక పత్రములుగాని వియక్తములుగ నుండు పూవులందు వానియంచులు కొన్ని జాతులలో ఒకదానినొకటి యంటిగాని, అట్లంట కయేగాని యుండవచ్చును. ఉ: మందారపూవునందలి రక్షక పత్రములు. కొన్నిటిలో నొకదళముయొక్క రెండంచులలోను నొకటి ప్రక్కదాని యంచుపై కెక్కియుండి రెండవది మరియొక దళపు అంచుక్రింద నమరియుండును. ఉ: గంగ రావిలోని ఆకర్షకపత్రములు. కొన్ని జాతులలో జామిమొగ్గలందువలె కొన్ని ఆకర్షకపత్రముల యంచులు రెండును ప్రక్కపత్రపు అంచులపై కెక్కియుండును. కొన్నిటి యంచులు రెండును ప్రక్కవాని యంచులక్రింద నుండును. పూవులలో సామాన్యముగ రెండు రక్షకపత్రముల మందడి కెదురుగ నొకయాకర్షకపత్ర మమరియుండును. రెండాకర్షక పత్రముల మందడి కెదురుగ నొక కింజల్కముండును. రెండేసి కింజల్కముల సందున కెదురుగ నొక్కొక గర్భకోశముండును.

కాయలందలి కొన్ని ముఖ్యభేదములు 70, 71 పుటలందు దెలుపబడెను. వానిని ప్రధానముగ కండకాయలు

(fleshy fruits) ఎండుకాయలు (dry fruits) అని రెండు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఫలకవచము కొద్ది గొప్ప గుఱ్ఱ లేక కండదేరియుండు దోస, మామిడి మొదలగు జాతులు కండకాయలు. చివర కెండిపోవు చిక్కుడు, బెండ వంటివి ఎండు కాయలు.

కండకాయలలో సామాన్యముగ ఫలకవచమున పైని బాహ్య ఫలకవచము (epicarp) అనబడు సన్నని పొరగా నుండు తొక్కయును, దానిలోపల మధ్య ఫలకవచము (mesocarp) అనబడు కొద్ది గొప్ప దళసరిగనుండు కండ లేక గుఱ్ఱ లేక రసముచు ఉండును. ఇట్టి కాయలు మృదు ఫలములు (berries) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీరెంటి క్రిందను అంతఃఫలకవచము (endocarp) అనబడు గట్టి పొర యుండును. మామిడికాయలోని పెంకయందలి జిగి యైనభాగమిదియే. ఇట్టి కాయలు పెంకుకాయలు (drupes) అనబడును. ఉఃకొబ్బెర, బాదం, రేగుకాయ. కొబ్బెరకాయ యందలి గుఱ్ఱభాగము పీచువలెనేర్పడుచున్నది. కొన్నిజాతుల కండ కాయలలో కండగా చేర్పడుభాగము ఫలకవచమునకు చెందినదిగాక వికృతినొందిన వృంతశీతము లేక వృంతాగ్రమై యుండును. ఉఃసీమరేగు, జీడిమామిడి. సీమరేగుపండునందు వృంతశీతము విజృంభించి నిజముగ ఫలము నావరించివైచును. ఇట్టిఫలములు గుప్తఫలములు (pommes) అనబడును. జీడి మామిడిలో నిజమగుకాయ మనము గింజ యనునదియే. మనము జీడిమామిడిపండు అనునది నిజముగ వికృతినొందిన

వృంతాగ్రమే. ఇట్టి ఫలములకు మిథ్యాఫలములు (false fruits) అనిపేరు.

ఎండుకాయలలో ఫలకవచమున ఆహార పదార్థము లంతగా నుండవు. కొన్ని జాతులలో నిట్టి కాయ లెండిన వెనుక పగిలి గింజలను వెలువరించును. ఇట్టివి విదారణ (dehiscent) ఫలములు. ఇందు కొన్ని ఒక యంచున మాత్రమే పగులును. ఉ: జిల్లేడు, బిల్లగన్నేరు. ఇట్టివి ఏక విదారణ ఫలములు (Follicles). కొన్ని రెండు అంచులును బగులును. ఉ: చిక్కుడు, అనుము. ఇవి ద్వివిదారణఫలములు (legumes). కొన్ని యింకను హెచ్చు చీలికలగును. ఉ: బెండ, ప్రత్తి. ఇట్టివి బహువిదారణ ఫలములు (capsules) అనబడును. పగులని యెండుకాయలు అవిదారణ ఫలములు (indehiscent fruits). అనబడును. ఒక్కొక్క గింజగల ఫలములు సామాన్యముగ బగులవు. ఉ: బంతి, సూర్యకాంతము. వరి మొదలగు తృణజాతులలోవలె బీజమును, ఫలకవచమును ఏకమగు ఫలములు కవచబీజకములు (caryopses) అనబడును. మనము వడ్లగింజ యను దానిలోనుండు బియ్యపుగింజయే నిజమైనఫలము. బియ్యపు గింజపై తవుడు పొర బీజకవచమును, ఫలకవచమును ఏకమగుటచే నేర్పడును. సంయుక్తగర్భకోశమువలన నేర్పడు కొన్ని జాతులయందు కాయలు ఒక్కొక్క గింజగల భాగములుగ విడిపోవుటగలదు. ఇట్టివి విభజ్య ఫలములు (schizocarps) అనబడును. ఇట్లు విడిపోవు జాతులలో విదారణ ఫలములును (ఉ: ఆము

దము), అవిదారణ ఫలములును (ఉ: జీలకర్ర) గూడ గలవు. ఒకేగర్భకోశమువలన నేర్పడి పెక్కు గింజలుగల కొన్ని జాతుల యెండుకాయలుగూడ నిట్లు ఒక్కొక్క గింజగల తునకలుగ విడిపోవుటగలదు. ఉ: శుమ్మ. బహువిదారణ ఫలములందు ఒకేకోశము లేక గదిగాని పెక్కు గదులుగాని యుండవచ్చును. అవి పగులుకీరియందును భేదములుగలవు. కొన్నిటిలో నివి నిలువుగ బగులును. ఇందును పగుళ్లు క్రిందివరకును నుండుటగాని (ఉ: బెండ) లేక సగమువరకే యుండుటగాని (ఉ: బ్రహ్మదండి) కలదు. మరియు ఫలకవచమునందలి కోశములపగుళ్లు వాని వెన్నులందుండుచో నిట్టిది కోష్ఠవిదారణము (sutural dehescence) అనబడును. ఉ: బెండ. కోశముల మందల్లోనుండుచో - (ఉ: ఆముదము) నట్టిది భిత్తివిదారణము (septicidal indehescence) అనబడును. కొన్నిజాతులలో కోశముల యడ్డుగోడలు మధ్యగ నుండి పోయి తక్కిన ఫలకవచమే విడిపోవును. ఉ: ఉమ్మెత్త. కొన్నిటిలో నివి అడ్డుగాపగిలి రెండుడిప్పలుగ వీడుటయు గలదు. ఉ: గలిజేరు. ఇట్టికాయ పేటికాఫలము (utricule) అనబడును.

చాల జాతులలో పుష్పములు పుష్పాడి సంపర్కము వలన గర్భవతులు కానిచో నందలి అండాశయము కాయగా నేర్పడుదు. కాని యొక్కొక్కప్పుడు కొన్ని జాతులలో (ఉ: దొండ, ఆగాకర, బొప్పాయి). పూవులు గర్భవతులు గాకపోయినను అండాశయము రాలిపోక కాయగ నేర్పడుట

గలదు. ఇట్టి కాయలలో విత్తులు లేకపోవచ్చును. ఉన్నను అవి పిల్కలు మొలకెత్తజాలవు. దుంపవలన, అంట్లవలన ప్రవర్ధనము చేయబడు కొన్ని జాతులలో (ఉ: సామాన్యపు అరటికకములు, గింజలులేని నారింజ) గూడ పూవులు గర్భవతులైనను వానినుండి ఏర్పడు కాయలలో విత్తులు చైతన్యములేక నామమాత్రముగ నుండుట గలదు.

బీజాండములును వానినుండి యేర్పడు బీజములును సామాన్యపు చెట్టుచేమలందు అండాశయములచేతను, వాని నుండిపుట్టు కాయలచేతను నానరింపబడియుండును. అందుచే నిట్టి జాతులకు సంవృతబీజకములు (angiosperms) అను పేరుకలిగెను. కొన్నిజాతులలో బీజాండములును వానినుండి పుట్టు విత్తులును నట్లావరింపబడి యుండకపోవుటచే వీనిని వివృతబీజకములు (gymnosperms) అందురు. ఉ: పేరీత, దేవదారు. కాని కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు వీనియందుగూడ బీజాండములుండు పత్రములును నొకవిధమగు కోశముల వంటివిగనే యెంచదగియున్నవనియు నందుచే నీభేదమంతగా పాటింప నవసరము లేదనియు చెప్పుదురు.

కొన్నిజాతుల విత్తులు చాల చిన్నవి ఉ: పొగాకు. కొన్నిటిలో చాల పెద్దవి ఉ: కొబ్బరి. కొన్నిటిలో నివి గుండ్రముగ నుండును ఉ: కుంకుడు. కొన్నిటిలో కోలగ నుండును ఉ: పనస. కొన్నిటిలో బల్లపరుపుగా నుండును. ఉ: వంగ. విత్తులు తల్లి వృక్షములనుండి దూరముగ గొని

పోబడుటకు కొన్నిజాతులలోగల ఏర్పాట్లనుగూర్చి 72, 73, 74 పుటలలో వ్రాయబడెను.

కొన్నిజాతుల విత్తుల చైతన్యము శీఘ్రముగ నశించి పోవును. ఉ: పనస, వేరుసెనగ. కొన్నిటి చైతన్యము కొన్ని సంవత్సరములవరకు చెడదు. ఉ: చాలజాతుల గడ్డిగింజలు, గలిజేరు. కొన్నిటి చైతన్యము నూరు సంవత్సరములవరకు చెడకుండ నుండిన నిదర్శనములు గలవు.

కొన్నిజాతుల విత్తులు శలమునుండి వెలువడినవెంటనే నాటినను మొలకెత్తును. ఉ: పనస, బొప్పాయి, గరిక, సన్నవరి. కొన్నిటివిత్తులు మొలచుటకు కొన్ని నెలలు నిల్వయుండవలెను. ఉ: కొణామణివరి, పెసలు. పైనిచెప్పిన భేదములు ఆయాజాతుల విత్తులను నిల్వచేయుట యందును, వానిని విత్తుకాల నిర్ణయమునందును గమనింపదగియున్నవి. ఆయా జాతుల విత్తుల మొలకలకు వలయు ఉష్ణతయందును భేదములుండవచ్చును. ఉష్ణమండలపు జాతులకు సామాన్యముగ నీ యుష్ణత 75° ఫ-95° ఫ.ల వరకుండుట యనుకూలము. కొన్ని సమశీతోష్ణ మండలపు జాతులకు 45° ఫ-65° ఫ.లు మాత్రమేయండిన చాలును. ఈ విషయమై మరియొకచోట విపులముగ వ్రాయబడును.

విత్తే చ్చెట్టుచేమల కాదిమదళయు, నంతిను దళయునై యున్నది. నెనుకటి పుటలందు వివరింపబడిన ఆయా జాతుల ప్రత్యేకలక్షణములన్నియు విత్తునందిమిడియున్నవి. కాయయా

విత్తును ఏర్పడుటకు మూలమగు స్త్రీ పురుష బీజకణములలోని వర్ణితంతు ఖండమునందలి గుణులే యిట్లు ఆయా లక్షణముల నొక తరమునుండి మరొక తరమునకు సంక్రమింపజేయునవి. విత్తులు మొలచి మొక్కగా నెదిగినపుడు అందు గుప్తముగనున్న లక్షణములన్నియు మరల ప్రస్ఫుటమగుచున్నవి. మొక్క మరల పుష్పించి ఫలించునపుడు విత్తులం దాలక్షణములన్నియు మరల గుప్తమగుచున్నవి. కావున కర్షక కళయందు సలక్షణమైన విత్తోక ప్రధానాంగమని గ్రహింపవలెను.

నాలుగవ ప్రకరణము

చెట్టు చేమల వర్గీకరణము

వెనుకటి ప్రకరణమున చెట్లు చేమలందలి ముఖ్యలక్షణ భేదములు కొన్ని తెలుపబడెను. ఆయాజాతుల ప్రత్యేకతను, సామ్యతను నిరూపించి వానిని వర్గీకరించుటకు, వాని యుత్పాద కాంగముల నిర్మాణసరళికే తక్కిన యంగలక్షణములకంటె శాస్త్రజ్ఞులు హెచ్చు ప్రాముఖ్యత నొసగుచున్నారు. వీరలచే నుద్భిజ్జ జాతులన్నియు 60, 61 వ పుటలలో సూచింపబడినట్లు, పుష్పవంతములు లేక పుష్పయుతములు (phanerogams), పుష్పరహితములు (cryptogams) అని రెండు ముఖ్యవర్గములుగ విభజింపబడుచున్నవి. పుష్పించు జాతులు మరల 111 వ పుటలో సూచింపబడినట్లు సంవృత బీజవంతములు (angiosperms) వివృతబీజవంతములు (gymnosperms) అని రెండు పుష్పవర్గములుగ విభజింపబడుచున్నవి. వ్యవసాయదారుని కృషికి సంబంధించిన జాతులన్నియు సామాన్యముగ సంవృతబీజవంతములే. ఇవి మరల 15, 16 వ పుటలలో సూచింపబడినట్లు ద్విదళబీజకములు (dicotyledons), ఏకదళబీజకములు (monocotyledons) అని రెండుతరగతులుగ విభజింపబడుచున్నవి. ద్విదళబీజకముల విత్తులందు వానిపేరు సూచించునట్లు రెండు దళములుండును. ఇదికాక వాని వేళ్లు తల్లిపేరుగను, శాఖలుగను, చీలుటయు, కాండము క్రమ

ముగ లా వెక్కుటయు, ఆకులు 34 న పూటలో దెలుపబడి నట్లు జాలాకారముగ అనగా వలయల్లికగా జీలు యీనెలు గలిగియుండుటయు, పూవులందలి పుష్పకోశమును, దళవల యమును నాలుగు లేక ఐదు భాగములు గలిగియుండుటయు వీని ముఖ్యలక్షణములు. విత్తు ఒకే బీజదళము గలిగియుండు టయు, పుష్పకోశమును దళవలయమును మూడేసి లేక ఆరేసి భాగములు గలిగియుండుటయు, ఆకులు సమానాంతరమగు యీనెలుగలిగి యుండుటయు, వేళ్లు నారవేళ్లుగ నుండు టయు, కాండము కొంచెమించుమించు మొదలు పుట్టినంత లావుగనే యుండుటయు ఏకదళబీజకముల ముఖ్యలక్షణములు.

ద్విదళబీజకములు మరల అసంయుక్త ఆకర్షకపత్రక ములు † (polypetalae), సంయుక్త ఆకర్షకపత్రకములు ‡ (gamopetalae), అసంపూర్ణ పుష్పకములు * (incompl-etae) అని ప్రత్యేకలక్షణములుగల మూడు ఉపతరగతు లుగ విభజింపబడుచున్నవి.

ఈ మూడు ఉపతరగతులును మరల కొన్ని శ్రేణులు (series) గను, ఒక్కొక్క శ్రేణిమరల కొన్ని కుటుంబములు (natural orders or families) గను విభజింపబడుచున్నవి. ఒక్కొక్క కుటుంబమున కొన్ని గణములు చేరియుండును. ఒక్కొక్క గణమున కొన్ని జాతులు (species) చేరియుండును. ఒక యుదాహరణము :- ప్రత్తి, బెండ, గోగు ఇవి మూడును

† ఆకర్షక పత్రములు-విడివిడిగానుండు పుష్పములు గలవి.

‡ ఆకర్షక పత్రములన్నియు కలసి ఏకదళవలయముగ నుండునవి.

* కొన్నియంగములు లోపించియుండు పూవులుగలవి.

ప్రత్యేక లక్షణములుగల జాతులుగ పరిగణింపబడుచున్నవి. కాని యీమూడింటిలోను కడపటి రెండింటికిని కొన్ని సామ్యము లుండుటచే నివి బెండగణము (hibiscus) అనబడు నొకేగణమున జేర్చబడుచున్నవి. మనుష్యుల పేర్లలో నింటి పేరువంటిదే యీ గణపుపేరు. బెండకు శాస్త్రీయనామమగు (hibiscus esculentus) నందును, సోగునకు శాస్త్రీయనామ మగు (hibiscus cannabinus) నందును గల (hibiscus) అను మొదటిభాగము ఆజాతులు చేరియుండు గణముయొక్క పేరును సూచించును. ఆపేర్లయందలిరెండవభాగము ఆరెండు జాతులయొక్కయు ప్రత్యేక స్వభావమును దెలియజేయును. బెండ, సోగు పూవులకు, వీనికిని ప్రత్తిపూవులకును గల సామ్యముకంటె హెచ్చుసామ్యముగలదు. ఈ రెండుజాతుల పూవులందును చేటికలు 5 గాని, హెచ్చుగగాని యుండును. ప్రత్తిపూవునందు చేటికలు మూడేయుండును. అండాశయ మున 2 లేక 4 గదులుండును. కావున ప్రత్తిమొక్క ప్రత్తి గణము (grossipium) అనబడు మరియొక ప్రత్యేకగణమున జేర్చబడెను. కాని ప్రత్తియు, బెండయు, సోగును మూడును కొన్ని సామ్యములు గలిగియుండుటచే బెండ కుటుంబము ౩ (malvaceae) అను పేరుతోనే వ్యవహరింపబడు నొకే కుటుంబమున చేర్చబడుచున్నవి. ఈమూడుజాతుల కీలాగ

౩ ఆయా గణములకును, కుటుంబములకును లాటిన్ లోగల శాస్త్రీయ నామములవలె సార్థకములుగనుండు దేశీయపు పేర్లింకను కల్పింపబడి యుండలేదు. కావున నవి బెండకుటుంబము. ప్రత్తిగణము అని యిట్లా యా కుటుంబము లందలి ముఖ్యజాతుల పేర్లతోనే వ్యవహ

మును అండాశయములవలె సంయుక్తములుగాక చీలియే
యుండును. మూటియందును పుష్పకోశములక్రింద చేటికా
వలయము (epicalyx) గలదు. కొన్ని సామాన్య లక్షణ
ములుగల కొన్ని కుటుంబములు వానియందలి కొన్ని
సామాన్యలక్షణములను బట్టి మరల నుపశ్రేణులుగ గూర్చ
బడుచున్నవి. బెండకుటుంబమును, శీతాఫలకుటుంబమును
పూవునందలి యంగములు వృంతాగ్రమున నమరియుండు
టచే - వృంతాగ్రస్థ దళములు (thalamiferae) అనబడు
నొకే శ్రేణిలో జేర్చబడెను. ఇట్లే మామిడియు నారింజయు
వేరువేరు కుటుంబములలోనివైనను కింజల్కవలయమునకు
లోపల నొకవిధమగు పల్లెమువంటి యంగమేర్పడి యుండు
టచే పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) అనబడు
మరియొక శ్రేణిలో జేర్చబడెను. పై రెండు శ్రేణులలోను
గూడ పూవులందు ఆకర్షకపత్రములు విడిగనుండుటచే
అసంయుక్తాకర్షకపత్రములు ♦ (polypetalae) అను వుప
తరగతిలో జేర్చబడుచున్నవి. ఆకర్షకపత్రములు సంయుక్తము
లుగ ధృ నుండు కుటుంబములుగల శ్రేణులు సంయుక్తాకర్షక
పత్రములు (gamopetalae) అను మరియొక ఉపతరగతిలో
చేర్చబడుచున్నవి. ఇవి రెండును అసంపూర్ణ పుష్పకములు*

రింపబడుచున్నవి. ఒక్కొక్కప్పుడు కుటుంబపు పేరును, గణపు పేరును
గూడ నొకటిగానే యుండుటగూడ తటస్థించును. ఉ॥ బెండ కుటుం
బము, బెండగణము.

♦ ఆకర్షకపత్రములు విడివిడిగా నుండు పుష్పములుగలవి.

ధృ ఆకర్షకపత్రములన్నియు కలసి ఏకదళవలయముగ నుండునవి.

* కొన్ని యంగములు లోపించియుండు పూవులు గలవి.

(incompletae) ను చేరి ద్వీదళ బీజకములుగ నేర్పడుచున్నవి. ఇట్లే ఏకదళ బీజకములుగూడ కొన్ని శ్రేణులుగను, కుటుంబములుగను, గణములుగను విభజింపబడుచున్నవి.

ఈ క్రింద షేత్ర కృషికి సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్య జాతులను పై విధముగ విభజించి వాని శాస్త్రీయ నామములు గూడ తెలుపబడును.

I ద్వీదళ బీజకములు (Dicotyledons)

A అసంయుక్త ఆకర్షక పత్రములు (polypetalae)

i వృంతాగ్రస్థ పుష్పకములు (Thalamiferae) :- ఇందు పుష్పమునందలి యంగములు వృంతాగ్రమున నమరియుండును.

a సీతాఫలపు కుటుంబము * (Anonaceae) :- ఇందలి ముఖ్యజాతులు.

1. సీతాఫలము (Custard apple—A. squamosa)
2. రామాఫలము (Bullock's heart—A. reticulata)
3. పుల్ల లేక ముండ్లసీతాఫలం (Soursop—A. Muricata)

* ఈ కుటుంబమునందలి జాతులలో రక్షకపత్రములు మూడు - చిన్నవి. ఆకర్షక పత్రములు ఆరు. ఇవి రెండు లేక మూడు వరుసలుగ నమరియుండును. కింజల్కము లనేకములు అండాశయము పైనుండును. అండాశయము ఉచ్చము. ఇందుండు ననేకమగు గర్భకోశములు సంయుక్తములుగ గాని, అసంయుక్తములుగ గాని యుండవచ్చును. విత్తులు బీజపోషక (endosperm) సహితములు. ఇందలి జాతులు చాలవరకు చిన్నచెట్లు లేక గుల్మములు.

- b ఆవకుటుంబము † (Cruciferae)
1. ఆవ (Mustard-Brassica juncea)
 2. నోబి (Cabbage-B- oleracia)
 3. ముల్లంగి (Radish-Raphanus sativa)
- c బెండ కుటుంబము § (Malvaceae)
1. బెండ (Ladies finger-Hibiscus 2 esculentus)
 2. నోగు (H. Cannabinus)
 3. పుల్లనోగు (H. Sabdariffa)
 4. భమిడిప్రత్తి (Gossypium arboreum)
 5. తెల్లప్రత్తి (G. Herbacuem)
 6. జడప్రత్తి (G. Brazilensis)
 7. కంబోడియాప్రత్తి (G. Hirsutum)
- ii పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) :— ఇందు కింజల్క వలయమునకు లోపల నొకవిధమగు పల్లెము వంటి దేర్పడి యుండును.

† ఇందలి జాతులన్నియు నోషధులు (herbs). రక్షకపత్రములు 4 కిలువ యాకారమున నమరియుండును. కింజల్కములు 6. ఆంగు గెండు కుదుచు. పుష్పగర్భము గెండుకోశములుచేరి యేర్పడినవై యుండును.

§ ఇందలి జాతులు ఓషధులుగాని, గుల్మములు (shrubs) గాని యైయున్నవి. ఆకులు లఘుపత్రములు. పుష్పకోశము సంయుక్తము. వినుగ జీలియుండును. ఆకర్షకపత్రములు 5. కింజల్కము లనేకములు. క్రింద నన్నియు జీలి కొట్టముగ నేర్పడి కీలమును జుట్టియుండును. పుష్పగర్భము 3—5 గదులు గలిగియుండును. బీజపిండములు మధ్యగా నుండి మావి నంటియుండును. కొయ బహువిధారణఫలము.

2 కాస్త్రీయనామమున మొదటిభాగ మొకటియగు జాతులన్నియు నొకేగణములోనివని గ్రహింపదగును.

a నారింజ కుటుంబము (Rutaceae)

1. దేశవాళీ నారింజ (Sour orange-Citrus auran-
tium)
2. తీయనారింజ (Sweet orange-C.sinesis)
3. కమలాఫలము (Loose jacket orange-C,
Nobilis)
4. తీయనిమ్మ (Sweet lime-C. limetta)
5. పంపర పనస (Pomelo-C. decumanna)
6. మాదీఫలము (Citron-C. Medica)
7. దబ్బ (Rough lemon-C. limonium)
8. నిమ్మ (Lime-C. aurantifolia)
9. వెలగ (Wood apple-Feronia elephantum)

b రేగు కుటుంబము † (Rhmanceae)

† ఇందలి జాతుల ఆకులు, పూవులు, పండ్లు, తొక్కలు మొదలగువానియం దొక విధమగు స్థిర తైలగ్రంథు లుండును. ఆకుల తొడిమల క్రింద అల్పదళములు (stipules) ఉండవు. పుష్పకోశము గిన్నెవలె 5 దంతములు గలిగియుండును. ఆకర్షకపత్రములు 4 లేక 5 ఉండును. కింజల్కము లనేకములు. ఈ వలయమునకు లోపల మకరందమును గల్గియుండు స్పష్టమగు పరివేషము (disc) గలను. అండాశయమున 4 మొదలు హెచ్చు గర్భకోశములు జేరియుండును. ఫలము రసము లేక గుంజుతో కూడియుండును. ఈ కుటుంబమునందు చిన్న చెట్లును, గుల్మములును గూడగలవు.

† పూవులు సంపూర్ణములు. సరాళములు, చిన్నవి. ఆకుపచ్చగ నుండు ఘృధ్యారంభ మంజరులుగ నుండును. రక్షకపత్రములు 4-5 ఉండును. క్రిందిభాగము గొట్టమువలె నేర్పడియుండును. ఆకర్షక పత్రములు 4-5 కింజల్కములు 4-5 ఆకర్షక పత్రముల కెదురుగ నుండును. పరివేషము

1. దేశవాళీరేగు (country plum-zizyphus jujuba)
 2. కాళీరేగు (long plum—B. Vulgaris)
- c జీడిమామిడి కుటుంబము ‡ (Anacardiaceae)
1. జీడిమామిడి (Cashew nut - Anacardium-occidentale)
 2. మామిడి (Mango - Mangifera Indica)
- iii సంయుక్త పుష్పకోశములు (Calyciferae):-
ఇందు రక్షకపత్రములు సంయుక్తముగ నుండును.
- a కాయధాన్య కుటుంబము ‡ (Legumenoseae) యీ కుటుంబమునందలి జాతులు కొన్ని లక్షణసామ్యములను, భేదములనుబట్టి మూడు ఉపకుటుంబములుగ విభజింపబడుచున్నవి.

కండభారయుండును. అండాశయము 2—3 గదులు గలిగియుండి పరివేషమునం దిమిడియుండును. ఫలము, పెంకు, కాయ లేక రక్కలు గలిగి యుండును. గింజలలో బీజకపోషకముండును. ఈ కుటుంబమున చిన్న చెట్లను, గుల్మములును గూడ గలవు.

§ ఇందలి జాతులు చెట్లుగ నెరుగును. ఇంగుపూవులు రెమ్మగెలలుగ నుండును. చిన్నవి. సరాళములు. ఏకలింగములును, ద్విలింగములును గూడ ఒకే చెట్టున నుండును. రక్షకపత్రములును, ఆకర్షక పత్రములును అసంయుక్తములు. 4—5 ఉండును. కింజల్కములును అన్నియేగాని, రెట్టింపుగాని యుండును. ఇవి స్ఫుటముగ నుండు పరివేషముపై నమరియుండును. అండాశయము ఉచ్చము. ఒకే గదిగలది. ఒకే బీజపిండముగలది. ఫలము శిలాఫలము. గింజ పెద్దది. బీజకపోషకము లేనిది.

‡ ఇందు ఓషధులును, గుల్మములును, తీగెలును, చెట్లను గూడ గలవు. ఈ కుటుంబపు ముఖ్యలక్షణము, పూవులు ఐదేసి రక్షక పత్రము

౧. చిక్కుడు ఉపకుటుంబము. *

1. పెసర (Green gram-*Phaseolus radiatus*)
2. పిల్లి పెసర (*Phaseolus trilobatum*)
3. మినుము (Black gram-*Phaseolus mungo*)
4. మొక్కచిక్కుడు (French bean-*Phaseolus vulgaris*)
5. కంది (Red gram-*Cajanus Indicus*)
6. అనుము ♦ (Field bean-*Dolichos lablab*)
7. ఉలవ (Horse gram-*Dolichos biflorus*)
8. సెనగ (Bengal gram-*Cicer arietinum*)
9. బొబ్బర ? (Cow gram-*Vigna catyang*)
10. గోరుచిక్కుడు (Cluster bean - *Cyamopsis proroloides*)
11. జనుము (Sunnhemp-*Crotalaria juncia*)
12. వేరుశనగ (Ground nut-*Arachis hypogea*)
13. సోయ అనుము (Soya bean-*Glycine Soja*)

లును, ఆకర్షకపత్రములును, 10 గాని హెచ్చుగాని కింజల్కములును, ఒంటియరయు, పెక్కు అండాశయములును గల పుష్పగర్భమును గలిగి యుండును.

* ఇగు పూవులు చూడవ ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు శీతా శోకచిలుక యాకారము గలిగిన ఆసరాళ పుష్పములు. కింజల్కములందలి పోగులు ఒకే కూటముగ గాని రెండుకూటములుగ గాని చేరియుండును.

♦ అనుపచిక్కుళ్లు అనునవికూడ యిందుచేరినవే.

? గోలకొండ చిక్కుడు అనునదికూడ యిందుచేరినదే.

14. వెంపలి (*Tephrosia purpurea*)
15. నీలి (*Indigo-Indigofera tinctoria*)
16. నీమ అవిసె (*Agathi gnaceriplora*)
17. జీలుగ (*Daoncha-Sesbania aculeata*)
18. కానుగ (*pongamie glabra*)

2. తురాయి (*Caesalpinae*) ఉపకుటుంబము § ' 1

1. చింత (*Tamarind-Tamarindus-Indicus*).
2. తంకేడు (*Cassia auriculata*)
3. తురాయి (*Caesalpina pulcherrima*)

3. అలిమేద (*Mimosae*) ఉపకుటుంబము. †

1. తుమ్మ (*Babool-Acacia arabica*)
2. నీ కాయ (*Acacia concinna*)
3. నిద్రగన్నేరు (*Raintree-pithacolibium saman*)
4. నీమ చింత (*pithacolibium dulcis*)

§ పూవులు సరాళములు. కింజల్కములు పది మాత్రముండును. ఇందు అన్నియుగాని కొన్నిగాని ఫలవంతములు. పోగులు విడిగానుండును.

† ఇందు పూవులు సామాన్యముగ చిన్నవిగనుండి, యనేకము లొక చిన్న మంజరిగా నమరియుండును. పూవు లసంపూర్ణములు. కాని కొన్ని గణములలో నొకేమంజరిలో మగపూవులును, నొడ్డుపూవులును గలసియుండుటగలదు. కింజల్కముల సంఖ్య నియతముగ గాని, అనియతముగ గాని యుండును. కాని అన్నియు విడివిడిగా నుండును.

- d. గోరింట లేక నేరేడు (Myrtaceae) కుటుంబము ‡
1. నేరేడు (Syzygium Jambolanum)
 2. జామి (Guava-Psidium guyava)
 3. గులాబీజామి (Rose apple-Jambolana Vulgaris)
 4. జంబూమలాకా (Engenia Malaccancis)
- e. గుమ్మడి (Cucurbitace) కుటుంబము. ‡
1. గుమ్మడి (Pumpkin - Cucurbita pepo)
 2. సీమగుమ్మడి (Squash gourd - C. maxima)
 3. దోస (Cucumber - C. sativa)
 4. ఖర్బూజా (Melon - C. Melo)
 5. బీర (Ribbed gourd - Luffa acutangula)
 6. గుత్తిబీర (L. Amara)
 7. నేతిబీర (L. aegyptica)

‡ ఇందలి జాతులు గుల్మములుగగాని, చెట్లుగగాని యెగుగును. ఈ కుటుంబమునకు సామాన్యముగ నేరేడు కుటుంబమని పేరు. పూవు లసరాళములు. సంపూర్ణములు. ఒంటరిగగాని, లఘుమధ్యారంభ మంజరు లుగ గాని, రెమ్మ మధ్యారంభములుగగాని అమరియందును. పుష్పకోశము ఉచ్చము. 4-5 దంతములు గలిగియుండును. అక్కడ పత్రములు 4-5 విడిగా పరివేషపు టంచున నమరియుండును. కింజల్కము లనేకములు. పుష్పగర్భము నీచము. అండాశయ మొకటియే. అందు పిండములు ఒకటియే గాని పెక్కులుగాని యుండును. కాయ కండకాయ. ఒకే గింజగాని పెక్కు గింజలుగాని కండ (లేక గుజ్జలో) నిమిడియుండును.

‡ ఈ కుటుంబమునందలి జాతులు చాలవరకు మలితీగలు గలిగి ప్రాకెడు లతలు. పూవులు తెల్లగగాని, పసిమిగగానియుండు ఏకలింగములు. మగపూవులు, ఆడుపూవులు ఒకే తీగపైగాని వేర్వేరు తీగలందుగాని

8. పొట్ల (Snake gourd-Trichosanthes anguina)
 9. పణత పొట్ల (Potal - T. dioica)
 10. కాకర (Bitter gourd-Momordica charantia)
 11. ఆగాకర (M. dioica)
 12. బూడిద గుమ్మడి (Ash gourd - Beninoasa cerefera)
 13. ఆనప (Bottle gourd Laginaria vulgaris)
 14. దొండ (Coccinia Indica)
 15. పుచ్చ - తర్బూజా (Water melon - Citrullus vulgaris)
- f ధనియపు కుటుంబము శ్ర (Unbelliferae) :-
1. ధనియం (Coriander—Coriandrum sativum)
 2. జీలకర్ర (Cumin—Cuminum cyminum)
 3. వాము (Omum—Carum coptum)
 4. సోపు (Aniseed—Pimpenella-anisum)

యుండును. ఒంటరిగ నుండుటయు, గెలుగునండుటయు గలదు. పుష్ప కోశము ఉచ్చము. ఇందలి తమ్మెలును, దళవలయుపు తమ్మెలును విడేసి యుండును. ఆకర్షక పత్రములు విడిగా నుండుటయు గలదు. కింజల్కములు మూడు పుష్పకోశము నంటియుండును. పుష్పాడి లిత్తులు విడిగా గాని, అన్నియు చేరిగాని యుండవచ్చును. గర్భకోశములు మూడు. గర్భకోశముల కలయిక వలన నేర్పడు అండాశయము నీచము. ఒంటి గదిగాని, మూడుగలుగాని కలిగియుండవచ్చును. ఫలము చాల జాతులలో కండకాయ. విత్తుల నేకము.

శ్ర ఇందలి జాతులు ఏకవార్షిక ఓషధులు. పత్రములు సామాన్యముగ జీలియుండును. పుష్పముంజులు గుత్తులు. పుష్పకోశము సంయుక్తము. 5 దంతములు గలిగియుండును. కాని యివి అసమముగ నుండును.

B సంయుక్త ఆకర్షక పత్రములు (Gamopetalae):—

ఇందు ఆకర్షక పత్రములుకలసి ఏకమైన దళవలయముగ నుండును:—

i సీచగర్భకములు:— ఇందు అండాశయము సీచముగ నుండును. కింజల్కములు ఆకర్షక పత్రము లన్నియే యుండును. ఇందలి జాతులు గుల్మములు లేక చెట్లుగ నెదుగును.

a తొగరు కుటుంబము † (Rubiaceae)

1. కాఫీ (Coffee—*Coffea arabica*)

2. లైబీరియా కాఫీ (*Liberica*)

3. తొగరు (*Morinda tinctoria*) చెట్టు.

b బంతి (Compositae) కుటుంబము *

1. వలిసె (*Niger - Guizotia Abyssinica*)

2. కుసుంబా (*Safflower—Carthamus tinctoria*)

ఆకర్షక పత్రములు ఐదు; అండాశయమునంటియుండును. కింజల్కములు 5. అండాశయము సీచము. రెండుగదులు గలిగియుండును. ఒక్కొక్కదానిలో నొక్కొక్క బీజాండముండును. కీలాగ్రము రెండుగ జీలియుండును. కాయ విభజ్యఫలము (shizocarp)

† ఇందు పూవులు సరాళములు. రక్షక, ఆకర్షక పత్రములు 4—5 ఉండును. అండాశయము సీచము. 2—10 గదులు గలిగియుండును. పూవులందలి ఆకర్షక పత్రముల సందులందు అల్పదళములు (stipules) బయలుదేరును. ఆకులు అభిముఖ చేరిక గలిగియుండును.

* చిక్కడు కుటుంబమువలె బాహుశ్యమైన కుటుంబములలో నిది యొకటి. ఇందలి జాతులు ఓషధులు లేక చిన్న తుప్పలు. పూవులనేకములు. వృంతపుకొన నేర్పడు వికాలమగు పీతముపై గుమిగూడి చెండ్లుగా

3. సూర్యాకాంత (Sun flower-Helianthus-anum)

4. దుంపసూర్యాకాంత (Jerusalem artichoke — Helianthus - Tuberosus)

ii బహుకింజల్కములు (Heteromerae)

ఇందు కింజల్కముల సంఖ్య దశవలయమునందలి తమ్మెల సంఖ్యతో సమము, హెచ్చు లేక అనియతముగ నుండును. అండాశయము ఉచ్చము.

నేర్పడును. ఈ చెండుదిగువ చేటికలు వలయములుగ నుండును. చెండునందలి పూవులన్నియు ద్వీలింగ పుష్పములుగ నుండవచ్చును. లేక మధ్యగా నుండునవి ద్వీలింగములై చుట్టునుండు వరుసయందుండు నవి మాత్రము ఆడువిగ గాని, నపుంసకములుగ గాని యుండవచ్చును. పుష్పకోశపుదిగువ భాగము అండాశయమును గప్పియుండును. పై భాగము లోపించిగాని రోమములుగ మారిగాని యుండును. దశవలయము అండాశయముపై నుండును. ఒకవైపున నాకుకవంటి వళము గలిగి క్రిందవైపు గొట్టముగ నేర్పడియుండును. చెండునందలి పూవులన్నియు నిట్లున్నచో నట్టి చెండు ముద్దచెండు (సామాన్యముగ దీనిని ముద్దపూవనియే వ్యవహరింతురు) అనబడును. లేక మధ్యభాగమున 5 చిన్నతమ్మెలుగల గొట్టమువలె నుండి చుట్టును ఒకవరుస పూవులతో మాత్రము పైన తెలుపబడిన ట్లొకవైపున నాకర్షకవంతమగు రేకుగల పూవులుండవచ్చును. ఇట్టి చెండు లేక చెండ్లనిపించుకొనును. కింజల్కములు 5. ఇవి దశవలయముపై నమరియుండును. అండాశయము నీచము. ఒకే గదియు నొకే యండమును గలది. ఫలము పుష్పకోశముచే నావరింపబడి సన్నముగనుండు ఏకబీజక అవిదారణ ఫలము. (achene) దీనిపైన రోమములుండును. ఈ కుటుంబపు పూవులందలి మకరందము భృంగాదుల నాకర్షించును.

a సపోటా కుటుంబము (Sapotaceae)

1. సపోటా (Sapota—Achras sapota)

2. ఇప్ప (Bassia Latifolia)

3. పొగడ (Mimusops elengi)

iii ద్విగర్భ కోశములు (Bicarpellatae) ఇందును అండాశయము ఉచ్చము. కింజల్కములసంఖ్య దళవలయపు తమ్మెల సంఖ్యతో సమానము లేక అంతకంటె తక్కువ. గర్భకోశములు రెండు:—

a తూటి (Convolvulaceae) కుటుంబము ?

1. చిరుగడము (Sweet potato—Ipomoea batatas)

ఇవి పాలతోగూడిన యంగులు గల చెట్లు. పూవులు చిన్నవి. సరాళములు. ద్విలింగకములు. పుష్పకోశమును, దళవలయమును సంయుక్తములు. పుష్పకోశము 4-8 తమ్మెలును, దళవలయము పుష్పకోశమునందలి తమ్మెలకు రెట్టింపు లేక నాలుగెట్లు తమ్మెలును గలిగియుండును. కింజల్కములు 12 లేక 16 మొదలు 40 వరకుండును. ఒకటి రెండు మూడు వలయములుగ నమరియుండును. కొన్ని జాతులలో గొడ్డువోయిన కింజల్కము బుండుటయు గలదు. అండాశయము 2-8 భాగములు గలిగియుండును. ఒక్కొక్కదానిలో నొక్కొక్కపిండమే యుండును. ఫలము గుంజా కాయ. ఇందలి జాతులు చెట్లుగా నెరుగును.

ఇందలి జాతులు లతలు. ఇంగుపూవులు మధ్యారంభ మంజరులుగా గాని, ఒంటరిగా గాని యుండును. సరాళములు. ద్విలింగకములు. రక్షక పత్రములు 5. దళవలయము చక్రకృత్రిగ గాని, గంట యాకృతిగ గాని, గరాటీ యాకృతిగ గాని యుండును. కింజల్కములు 5. అసమములు. ఇవిదళవలయముపై కెక్కియుండును. అండాశయము 2-4 అరలుగలిగి 4 పిండములు గలిగియుండును. ఫలము బహువిదారణ ఫలము. గింజలందు బీజపోషకము పలుచగనుండును.

2. బేడతీగ (Goats foot creeper—1. pes carpaee)
3. లవంగ చిక్కుడు (I. Grandiflora)
4. తూటికాడ (I. Reptans)

b వంగ కుటుంబము † (Solanaceae)

1. వంగ (Solanum melongena)
2. ఉరలగడ్డ (S. Tuberosum)
3. కామంచి (S. Nigrum)
4. మిరప (Capsicum frutescens)
5. సీమవంగ (Lycopersicum esculentum)
6. పొగాకు (Nicotiana tobacum)

c అసంపూర్ణ పుష్పకములు (Incompleteae) :-

- i వక్రపిండకములు (Curvembryae) ఇందు అండాశయ మందు బీజాండములు ఒంటరిగా నుండును. గింజ బీజ పోషకము గలిగియుండును. పిండము వంకదిరిగి యుండును. ఇందలి జాతులు చాలవరకు ఓషధులు.

† ఇందలి పూవులు సరాళములు. ద్విలింగకములు. మధ్యారంభక మంజరులుగ నుండును. పుష్పకోశము 5 తమ్మెలుగలది. ఇది కాయ మునురువరకు నిలచును. దళవలయము చక్రకాకారముగ గాని, గరాటీ ఆకారముగ గాని 5 తమ్మెలు గలిగియుండును. కింజల్కములు 5 ఆకర్షక పత్రముల నధిష్ఠించియుండును. అండాశయము ఉచ్చము. రెండుగదులు

a తోటకూర (Amaranthaceae) కుటుంబము *

1. పెరుగుతోటకూర (Amaranthus gangeticus)
2. ముండ్లతోటకూర (A. Spinosa)
3. కొయ్యతోటకూర (A. Tristis)
4. పొన్నగంటికూర (Alteranan theri sessiles)

ii ఏకలింగకములు (unisexuals): ఇందు ఆడు, మగ పూవులు వేరుగనుండును. పుష్పగర్భములు ఏకగర్భకోశ కములు లేక సంయుక్తకోశకములు. బీజాండము ఒక్కొక్క గదిలో నొంటరిగాని రెండేసిగాని యుండును. పుష్ప నిచోళము నామమాత్రముగగాని, యసలు లేకుండగ గాని యుండును.

గ.ల.ది. ఫలము కండకాయగాని, బహువిదారణఫలముగానియై యుండును. గింజలు బీజపోషక రహితములు. బల్లపరుపుగనుండును. ఇందు గుల్మము లుగ నెదుగుజాతులును గలవు.

* ఇందలి జాతులందు పూవులు ద్విలింగకములుగగాని, ఏకలింగ కములుగ గాని యుండును. ఏకలింగ పుష్పములగుచో. మగపూవులును ఆడపూవులును ఒకే మొక్కయందుండును. పుష్పనిచోళమున తుదివర కుండు మూడు ఆసంయుక్త పత్రములుండును. కింజల్కములు 1-5 వర కుండును. కొన్ని గొడ్డువోయిన కింజల్కములుకూడ నుండవచ్చును. అండాశయము ఏకకోశకము. కాయ పేటికొఫలము. గింజలు సామాన్యముగ గుండ్రముగను బల్లపరుపుగను నుండి నిగనిగలాడుచుండును. ఈ కుటుంబమునందలి జాతులు సామాన్యముగ, ఏక వార్షిక లేక బహువార్షిక ఓషధులు లేక గుల్మములు.

a చెముడుకుటుంబము † (Euphorbiaceae)

1. ఆముదము (Castor—*Ricinus communis*)
2. కర్రపెండలము (Cassava - *Monihot utilisima*)
3. పెద్దఉసిరిక (Phyllanthus emblica)
4. రాచఉసిరి (*Cicca disticha*)

b అత్తి (Moraceae) కుటుంబము. ‡

1. పనస (Jack—*Artocarpus integrifolius*)
2. సదాపనస (Bread fruit—*A. Incisa*)
3. అత్తి (Country fig—*Ficus glomerata*)
4. అంజూర (Fig—*F. Carica*)

† ఇందలి జాతుల పూవులు చిన్నవి. ఏకలింగకములు. కొని మగ ఆడుపూవులు ఒకే చెట్టునంగుండును. పుష్పనిచోళము ఒకే వలయముగ నుండును. అరుగుగ రెండు వలయములుండుటయు గలదు. కింజల్కములు ఆయా జాతులలో కొద్దిగాని, చాలగాని, ఒంటరిగాని యుండును. అండాశయము ఉచ్చము. మూడుగదులుగలది. ఒక్కొక్క గదిలో 1-2 బీజాండములుండును. కాయ బహు విభాజనఫలము కండ కాయ లేక శిలాఫలము అయి యుండును. గింజలు బీజపోషకయంతములు. తరుచు బీజగుచ్ఛముగూడ నుండును. ఇందు చెట్లుగాని, గుల్మములుగాని యెదుగు జాతులు గలవు.

‡ ఇందలి జాతులు చెట్లుగ నెదుగును. పూవులు చిన్నవి. ఏకలింగ కములు. మగఆడు పూవులు ఒకే చెట్టున లేక వేర్వేరు చెట్లయందుండుట గలదు. కింజల్కములు పుష్పనిచోళమునందలి తమ్మెలన్నియుండి వాని కెదురుగ నమరియుండును. అండాశయము ఏకకోశకము. కాయ

5. మర్రి (Banyan—F. Bengaliensis)
 6. రాఫి (peepul—F. Religiosa)
 7. ఇండియా రబ్బరు (India rubber—F. Elastica)
- ద్విదళ బీజకములలో సామాన్య సస్యములంతగా లేని మరియొక ప్రశ్నలుగలవు—

II ఏకదళ బీజకములు (Monocotylidons)

- i ఉచ్చపుష్ప నివోళకము (Epigynae):— ఇందు అండాశయము నీచముగ నుండును.
- a అల్లపు కుటుంబము శ్ర (Zinziberaceae)
 1. అల్లము (Ginger—Zingiber officinalis)
 2. పసుపు (Turmeric—Curcuma longa)
 3. మామిడల్లము (Mango ginger—C. Amada)
 4. పాలదుంప (Indian arrowroot—C. Angustifolia)

వలయా కౌరమునొందిన వృంతముపై యమరియుండు ననేక పుష్పముల కూడికవలన నేర్పడిన మిథ్యాఫలము.

శ్ర ఇందలి జాతులు బహువార్షిక ఓషధులు. ఇందుమూలవహము నేలయందడ్డుగా చెరుగును. వానిపైస్ఫుటమగు చేటికలు అల్పదళముగ నుండును. కంకి దీనినుండి నేరుగ బయలుదేరు వృంతపుచివరపుట్టును. కింజల్కములలో నొకటిమాత్రము ఫలవంతము. తక్కినవి గొడ్డువోయి యుండును. అండాశయము మూడు గదులు గలిగియుండును. కాయ మూడుగదులు గల విదారణఫలము.

5. కచ్చోరము (Ceodora)

6. వలక (Cardamom—Elettaria cardamomum)

b అరటి కుటుంబము § (Musaceae)

1. కూర అరటి (plantain—Musa paradisica)

2. పండ్ల అరటి ? (Banana—Musa sapientum)

c అనాస కుటుంబము ‡ (Bromeliaceae)

1. అనాస (pineapple—Ananas sativa)

§ ఇందలి జాతులు బహువార్షిక గుల్మములు. ఇందు ప్రకాండము నేలయందు మూలపహము. పైకి కాండమువలె నగపడు స్తంభము వంటిది. ఆకులు తొడిమలచే నేర్పడునవే. పూలుగుచ్చుము రెమ్మ కంకి పూవులు ఏకలింగకములుగ గాని, ద్విలింగకములుగ గాని యుండును. కాని రెండును ఒకే గుచ్చమందుండును. పుష్పనిచోళము రెండు వలయములుగ నుండును. క్రింది వలయమున మూడు దళములును, పై వలయమున మూడు దళములును నుండును. కింజల్కములు 5. అండాశయము నీచము. మూడు గదులుగలది. కాయ కండకాయ. విత్తులు బీజపోషకము గలిగియుండును.

? ఇటీవల శాస్త్రజ్ఞులచే పండ్లయరటి రకములుగూడ Musa paradisica అను జాతిలోనే జేర్పబడుచున్నవి.

‡ ఇందలి జాతులు బహువార్షిక గుల్మములు. ఇందు పుష్పగుచ్చము ద్విలింగకములగు పూవులనేకములుగలకంకిగా ఆకులమధ్యనుండి పైకివచ్చును. పూవున మూడేసి రత్నకపత్రములును, ఆకర్షకపత్రములు నుండును. కింజల్కములు 6. అండాశయమునీచము. మూడుగదులుగలది. బీజాండములు ఒక్కొక్కదిలో పెక్కులుండును. కాయ మిశ్రమఫలము.

d పెండలపు కుటుంబము † (Dioscoriaceae)

1. పెండలము (Dioscoria alata)

2. చిరుగడము (D. esculenta)

ii నీచపుష్ప నిచోళకములు (Coronariaceae):- ఇందలి
అండాశయ ముచ్చము.

a ఉల్లికుటుంబము * (Liliaceae)

1. ఉల్లి (Onion—Allium cepa)

2. నెల్లులి (Garlic—Allium sativum)

† ఇందలి జాతులన్నియు తీగలుగ పెరుగును. సులీతీగలుండవు. పుష్పములు ఏకలింగకములు. ఒకే తీగయందుగాని వేరు వేరు తీగలందుగాని యుండుటయుగలదు. పుష్పనిచోళము 6 తమ్మెలు గలిగియుండును. అండాశయము నీచము. మూడుగదులు గలిగియుండును.

* ఇదియే యీ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు ఏకవార్షిక ఓషధులు లేక బహువార్షిక గుల్మములుగనుండును. ఇందు ప్రకాండము నేలలోనుండు లతునముగ గాని, కందముగగాని, నిడివిగ నెగుగు మూలవహముగ గాని యుండును. పూవులు ద్విలింగకములు. సరాళములు. పుష్పనిచోళము సామాన్యముగ రెండువలయములుగ నుండును. ఒక్కొక్క దానికి రెండేసి తమ్మెలుండును. కింజల్కములు 6. అండాశయము ఉచ్చము. 3 గదులు గలది. కాయ 3 అరలుగల విదారణఫలము లేక కండకాయ. గింజ బల్లపరువుగ బీజకపోషకము గలిగియుండును.

iii హరితపుష్ప నిచోళకములు (Calyceinceae) :- ఇందు పుష్పనిచోళము పుష్పకోశమువలె కొద్ది గొప్ప ఆకుపచ్చగ నుండును.

a తాలకుటుంబము † (Palmaeae)

1. కొబ్బరి (Coconut—Cocos nucifera)
2. పోక (Betelnut—Areca catechu)
3. తాటి (Palmyra—Borassus flabelliformis)
4. ఈత (Wild date—phoenix sylvestris)
5. ఖర్జూర (Date—p. Dactylifera)

iv పుష్పనిచోళ రహితములు Nudifereae) :- ఇందు పుష్పనిచోళ ముండదు.

a చేమ కుటుంబము ‡ (Araceae)

1. చేమ (Colocacia Antipuerum)

† ఇదియే ఈ శ్రేణిలో ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు సామాన్యముగ నేక కొండముగల్గి నిలువుగ నెదుగు చెట్లు. ఆకులు హస్తాకారముగ గాని, భిన్నపత్రములుగ గాని యుండును. పూవులు చిన్నవి. ఏకలింగకములుగ గాని ద్విలింగకములుగగాని యుండును. ఇవి వేర్వేరు చెట్లయందుంటాయు గలదు. రత్నక, ఆకర్ణక పత్రములు మూడేసి యుండును. కింజల్కములు సామాన్యముగ 6. అరుదుగ పాచ్చుగ నుండుటయు గలదు. అండాశయము 1-3 గదులుగలిగి యుండును. కాయలో పెంకు కాయగాని, గట్టిగానుండు కండకాయ గాని యైయుండును.

‡ ఇదియే ఈ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు గుంపలుగల ఏకవార్షిక ఓషధులు. ఇందలి పూవులందు కింజల్కము లును పుష్పగర్భమును మాత్రమే యుండును. ఇవియొక పెద్దచేటికచే రక్షింపబడు కంకులుగ బయలుదేరును. పూవులు ఏకలింగకములుగాని

2. చారకంద (Alocacia indica)

3. కంద (Elephant Footyam—Amorphophallus campanulatus)

v తుషయుక్తములు (Glumaceae) :- ఇందు పూవులు తుషములు (glumes) అనబడును. చేటికలపంగలలో నుండును.

a తృణకుటుంబము ి (Graminae)

1. వరి (Paddy—Oryza sativa)

ద్విలింగకములుగాని యైయుండును. మగవి కంకియందు పైభాగమునను, ఆడువి క్రిందిభాగమునను నుండును. కొన్ని నపుంసకములు పీనికి మధ్యభాగమున గాని, మగవానికంటెను పైగా గాని యుండుటగలదు. మగపూవులలో కింజల్కము ఒకటి మాత్ర ముండును. ద్వలింగ పుష్పములలో హెచ్చుగనుండును. అండాశయము 3 గదులు గలది. కాయలు కండకాయలు లేక లోపెంకు కాయలు.

ి ఇదియే ఈ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు చాలవరకు (చెఱకు, పెనురు తప్ప) ఓషధులు. కాండము గుండ్రముగ గాని, కొంత బల్లపరుపుగగాని యుండును. ఆకులు నిడివిగ నుండి కాండమును చుట్టియుండు వెడలైన తొడిమ గలిగియుండును. పూవులందు కింజల్కములు, పుష్పగర్భము మాత్రమే యుండును. పుష్పనిచోళము ఉన్నద్రకము లనబడు రెండు దళమైన అంగములుగ మారును. పూవులు అల్పకణిశము లనబడు చిన్నకంకులందు బయలుదేరు తుషముల పంగలలో నుండును. ఒక్కొక్క అల్పకణిశమున నీ తుషములు 4 గాని, అంతకు హెచ్చుగగాని యుండును. పూవుండు తుషమున కెదురుగ, పూవునకు రెండవవైపున బుసము అనబడు మరియొక అల్పదళముండును. ఇట్టి అల్పకణిశములు ఆయా జాతులలో రెమ్మగెలలుగగాని, గెలలుగగాని, కంకులుగగాని యమరియుండును. ఇవి లఘుమంజరులుగగాని, మిత్రమం

2. గోధుమ (Wheat—Triticum Sativum)
3. మొక్కజొన్న (Maize—Zemays)
4. జొన్న (Great millet—Sorghum vulgare)
5. గంటె (Spiked or pearl millet—pennesetum typhoideum)
6. కొర్ర (Italian millet—Setaria Italica)
7. చోడి (Ragi—Eleusine coracana)
8. అరిక (kodo millet—paspalum scrobiculatum)
9. చామ (Little millet—panicum miliare)
10. పరిగ (Common millet—panicum miliaceum)
11. ఊద (Sanwa millet—Echinochloa colona. var Frumentaceum)
12. చెఱకు (Sugarcane—Sacharum officinarum)
13. బెదురు (Bamboo—Bambusa arundancaia)

ఏకదళబీజకములలో నింకను రెండు శ్రేణులు గలవు. కాని వాటియందు సామాన్యసస్యములకు సంబంధించిన జాతు లంతగాలేవు. వివృతబీజకములలో కర్షకునికి సంబంధించినజాతు

జరుగున గాని యుండవచ్చును. కింజల్కములు సామాన్యముగ పి. (వర్గ 6.) అండాశయము ఏకము. ఒకే గది గలది. కీలాక్రము రెండుగా జీలియుండును. ఫలము (మనము గింజ యనునది) తుషములతో నంటిగాని, అంటుండగాని యుండును.

లంతగా లేకపోవుటచే వీని వర్గీకరణ మిచట యవశ్యము కాదు. ఉద్యానవనములలో బెంచబడుచుండుటచే పేరీత (Cycada-cea) కుటుంబములోని ముఖ్యజాతియగు పేరీత లేకి సగ్గు (Cycas circinalios) చెట్టును, 2 దేవదారు కుటుంబము (Coniferae) లో జేరిన దేవదారు (pinus longifolia) అరకేరియము (Araucaria cunnighamii) ను కొందరికి పరిచితములు. *

పుష్పరహితములను రెండవ ప్రకరణమున దెలుపబడి నట్లు పర్ణములు, నాచులు, అంగభేద రహితములు (thallo phytes) అని మూడు కుటుంబములుగ విభజింపవచ్చును. పర్ణకుటుంబము (Felices) లో ననేక గణములును, జాతులును గలవు. ఇందు కొన్ని ఉద్యానవనములలో బెంచబడుచుండును. †

నాచులలో గూడ ననేక జాతులు గలవు. ఇందుకొన్ని గ్రామ తటాకములందు గాననగును. గుర్రపునాచు అనునొక జాతినాచు కొన్నిచోట్ల వరిమల్లలో గూడ బెరుగుచుండును.

అంగభేద రహితములు మరల శైవలములు (algae), శూకములు (lichen), శిలీంధ్రములు (fungi) అని మూడు ఉపతరగతులుగ విభజింపబడుచున్నవి. శైవలములు సామాన్యోద్భిజ్జ జాతులలోని యాకులందు వలె పసరు ద్రవ్యము

2 చెఱుకు, ఇతర చెక్కెర పంటలు, పిష్టద్రవ్యములు ఆను గ్రంథము జూడుదు.

* ఉద్యానకృషి అను గ్రంథమును జూడుదు.

† ఉద్యానకృషి అను గ్రంథమును జూడుదు.

(ప్రతహరితము) గలిగి సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్బన సమీకరణము గావించుకొని పెరుగును. శిలీంధ్రములలో నీ పసరురంగు లేకపోవుటచే నవి వాయువునుండి కర్బనసమీకరణము గావించుకొనలేవు. శూకములు శైవలభాగమును, శిలీంధ్రభాగమును గల ద్వంద్వ శరీరులు, ఒక భాగమున కొకటి సహకారి (symbiotic) గ నుండును.

శిలీంధ్రములు మరల బూజులు (moulds), మండనములు (yeasts), సూక్ష్మదండికలు (bacteria) అనిమూడు ఉపకుటుంబములుగ విభజింపబడుచున్నవి. బూజులు సూక్ష్మతంతు (Hyphae) రూపమగు శరీరములు గలిగి పెరిగి సిద్ధబీజములు (Spores) అనబడు నొకవిధమగు విత్తులవంటి రేణువుల నుత్పన్నము చేసికొని వాని మూలమున వృద్ధియగుచుండును. ఇందువలన వీనికి సిద్ధబీజకములనికూడ పేరు గలిగెను. మండనములు కూడ నిట్టి శరీరములనే గలిగి యొక విధమగు మొగ్గల (Buds) ను బెట్టుటచే వృద్ధియగును. కావున వీనికి స్ఫోటజములు అనికూడ పేరు. సూక్ష్మదండికలు సూక్ష్మదర్శినిచే బరీక్షించి నప్పుడు చిన్నచిన్న పుడకలు, గుటికలు, మరచుట్లు మొదలగు వివిధాకారములుగ గాన్పించు ఏకకణ శరీరులు. ఇవి యొక్కొక్కటి రెండేసిగ తునుగుట వలన వృద్ధియగును. కావున వీనికి ఖండజములు అని కూడ పేరు.

పైని తెలుపబడినట్లు వర్గీకరింపబడిన కొన్ని జాతుల మొక్కలలో కొన్నిటియందుగల స్వల్పభేదములనుబట్టి

అందు మరల కొన్ని ఉపజాతులు కూడ పరిగణింపబడుచున్నవి. జొన్న (Sorghum vulgare) లో పచ్చజొన్న (Sorghum durra) యు, కొండజొన్నయు (Sorghum Roxburghii) నిట్టి యుపజాతులు. కొన్ని జాతులందు మరల రకములు (Varieties) వేర్వేరుగ గుర్తింపబడుచున్నవి. పెద్దజొన్నయు, గిద్దజొన్నయు పచ్చజొన్నలోని రకములు. ఇట్లే కొండజొన్నలో యెరుపు, తెలుపు రకములు గలవు.

ఇటీవల శాస్త్రజ్ఞులు ఒక్కొక్క రకమునందే సూక్ష్మ భేదములను గనిపెట్టి వానినుండి ప్రత్యేక వంగడముల నెంచుచున్నారు. (ఉ॥ తెల్లజొన్న నెం. 1 రు, తెల్లజొన్న నెం. 6 రు) వేర్వేరు ఉపజాతులకుగాని, వేర్వేరు రకములకుగాని గల భేదములు జాతులలో నుండునంత స్పష్టముగ నుండక బాగుగ పరిశీలించిన మీదటనే తెలియును. జాతులమధ్య భేద మట్లుగాక సామాన్యల కందరికి గోచరమగును. వర్గీకరణమున పై మెట్టెక్కిన కొలదిని విభేదము లెక్కువయి పోలికలు శాస్త్రజ్ఞులకేగాని సామాన్యుల కంతసులభముగ గోచరములుకావు. కాని పరిశీలించుచో నొకే గణమునందలి జాతులందు సామాన్యలక్షణము లనేకము లుండును. వేరు వేరు గణములలోని జాతులయినను ఒకే కుటుంబములోని వైన యెడల వానికిని కొన్ని సామాన్య లక్షణములుండును. కావున నేదైన కొత్త సస్యమును సాగు చేయవలసి వచ్చినపుడు అది యే కుటుంబములోనిదో, యే గణములోనిదో

తెలిసికొనిన యెడల దానినెట్లు సాగు చేయవలెనో కొంతవరకూహింపవచ్చును. ఒక యుదాహరణము :- పసుపును, పాలదుంప (Indian arrow root) యును ఒకే అనులోమములోని వగుటచే పాలదుంప సాగునం దనుభవము లేనివారు ఆ దుంపను పసుపువలెనే కొమ్ములనునాటి కొంచె మించు మించుగా ఆ సస్యమునకు వలెనే దోహదముచేసి సాగుచేయవచ్చునని యూహింపవచ్చును. పొగాకు, బంగాళాదుంప, వంగ, మిర్చి మొదలగునవి యొకే అనులోమములోని వగుటచే ఒకదానికి పొటాష్ యెరువు అనుకూలించినచో తక్కినవానికిని అనుకూలించునని యూహింపవచ్చును. ఇట్లే తృణకుటుంబములో జొన్న, మొక్కజొన్న మొదలగువాని సాగు చాలవరకొకేతీరున నుండవచ్చుననియు, చిక్కుడు కుటుంబములో చేరిన పెసర, మినుము మొదలగు కాయ ధాన్యముల సాగు చాలవరకు ఒకే విధముగ నుండవచ్చుననియు తెలిసికొనదగును.

పైని తెలుపబడినట్లు జేయబడు శాస్త్రీయ వర్గీకరణముగాక కర్షకుడు తాను సాగుచేయు జాతులను, వాని ఫలసాయపు స్వభావమును బట్టి వ్యవహార సౌకర్యార్థము కొన్ని తరగతులుగ విభజించుకొనుచున్నాడు. సామాన్యముగ నవలంబించబడు వర్గీకరణ మీ క్రింద తెలుపబడును-

1. తృణధాన్యములు (Cereals) అనగా గడ్డిజాతి ధాన్యములు. ఉదా॥ వరి, జొన్న, చోడి, గోధుమ.

2. కాయధాన్యములు (pulses) ఉ. పెసర, కంది, ఉలవ.
వీనికి శింబిధాన్యములు లేక అపరాలు అనికూడా పేరు.
3. చమురుగింజలు, ఇతర చమురు దినుసులు (Oil seeds & other oil stuffs). ఉ॥ నూపు, వేరుసెనగ, కుసుంబ, నిమ్మగడ్డి, చందనపు మాను.
4. చక్కెర పంటలు, పిష్టద్రవ్యములు (Sugar & starch crops) ఉ॥ చెఱకు, కర్రపెండలం.
5. పండ్లజాతులు (Fruits). ఉ॥ మామిడి, అరటి.
6. కూర దినుసులు (Vegetables). ఉ॥ బీర, తోట కూర, కంద.
7. తాలింపు ద్రవ్యములు, పరిమళ ద్రవ్యములు, ఇతర ఓషధులు (Condiments, spices & other Drugs) ఉ॥ జీలకర్ర, కుంకుమపూవు, సునాముఖి.
8. నారదినుసులు (Fibre crops). ఉ॥ ప్రత్తి, గోగు, జనుము.
9. రంగు దినుసులు, శిగురు వనైరాలు (Dyes, resins etc) ఉ॥ నీలి, గుగ్గిలము, తుమ్మజిగురు.
10. పశుగ్రాసములు (Fodder crops). ఉ॥ జనుము, గిసిగడ్డి.
11. పచ్చియెరువు జాతులు (Green manure crops). ఉ॥ వెంపలి, జీలుగ, జనుము.
12. వంటచెరుకు, కలప వనైరా జాతులు (Fuel & timber trees etc.) ఉ॥ సరుగుడు, తాడి, లేకి.

13. పుష్పాదికములు (Flowers & other ornamental plants). ఉ॥ గులాబీ, క్రోటనులు.

ఇట్లే పట్టుపురుగుల కాహారముగ నుపయోగించు ఆముదము, పూతిక మొదలగు జాతులును; తేనెటీగల పెంపకమునకు తోడ్పడు కుంకుడు, నారింజ వగైరా జాతులును; ఈ కృషి నవలంబించువారు ప్రత్యేక తరగతులుగ నెంచుచున్నారు.

పై తరగతులలో మొదటి యేడును ఆహారమున కుపయోగించునవి. చమురు దినుసులలో నిట్లుపయోగింపనివి చాలగలవు. కావున నివియు, పొగాకు మొదలగు కొన్ని యోషధులును ఆహారేతర సస్యముగనే భావింపబడుచున్నవి. మరియు నొకేజాతి పెక్కు తరగతులలోగూడ జేరవచ్చును. ఉ॥ జీడిమామిడి. ఇది తినుట కింపగు పండ్లను, చమురు హెచ్చుగాగల గింజలనుగూడ నిచ్చుచున్నది. ఇట్లే జనుము పసువులమేత సస్యముగను, పచ్చి యెరువు సస్యముగను, నారదినుసుగను గూడ పరిగణింపబడుచున్నది.

వ్యవసాయము యొక్క ఉత్కృష్టత 7-వ పుటలో సూచింపబడినట్లు బీజము (అనగా ఆయా జాతుల చెట్టు చేమల) యొక్క పకృతికిని క్షేత్రమునకును (అనగా నేల యందలి సూక్ష్మజీవులకును), ఆవరణమునకును (అనగా సూర్యరశ్మియు దాని మూలమున గలుగు వాతావరణ పరిస్థితులకును) పొందిక గలిగించుటలోగల నిపుణతపై ననే యాధార

పడి యుండును. కావున బీజమును, క్షేత్రమును, ఆవరణమును వ్యవసాయకళయను త్రిపదిని (ముక్క-లిపీటను) నిలువ బెట్టు మూడుకాళ్లుగ నెంచవచ్చును. ఇం దేది కుంటువడినను ఆ కళకు హైన్యత కలుగక మానదు.

ఇంతవరకు అనగా 2, 3, 4 ప్రకరణములందు బీజమును గురించిన విషయములు విఫలముగ దెలుపబడెను. ఆవరణమును గురించియు, క్షేత్రమును గురించియు రాబోవు ప్రకరణములందు దెలుపబడును.

ఐదవ ప్రకరణము

శీతోష్ణాది పరిస్థితులు

(CLIMATE)

కర్నకుని యత్నసాఫల్యత కవసరమగు హంగులలో బీజమును గురించి అనగా నాతడు విత్తులమూలమునగాని, ఇతర ఉద్భిజ్జాంగముల మూలమునగాని వృద్ధిచేసి నెంచు వివిధజాతుల చెట్లు చేమలను గురించి వెచుకటి మూడు ప్రకరణములందును దెలుపబడెను. తేత్రము అనగా నేలయొక్క పుట్టుపూర్వోత్తరములను గురించియు, దాని మంచిచెడ్డలను గురించియు ముందు కొన్ని ప్రకరణములందు విశులముగ దెలుపబడును. ఈ ప్రకరణమున ఆవరణమును గురించి అనగా చెట్టుచేమల కనుకూలముగ నుండవలయు నెలుతురు, వేడిమి, వర్షము మొదలగు సూర్యుని ప్రభావమున గలుగు పరిస్థితులను గురించి తెలుపబడును.

చెట్టు చేమల జీవితమునకు వెలుతురును, కొంత వేడిమియు నెట్లావశ్యకములో రెండవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఈ రెండును పైని సూచింపబడినట్లు సూర్యుని వలననే గలుగుచున్నవి. కాని సూర్యకిరణములు పగటివేళ మాత్రమే ప్రసరించుటచే రాత్రులందు వెలుతురు లభింపదు. అందుచే నాకాలమున కర్బన సమీకరణ ముగియినను పగటివేళ స్వీకరింపబడు కర్బనముతోనే చెట్టు చేమలు జీవింపవలసియున్నవి.

సూర్యకిరణముల వలన లభించు వేడిమి కూడా చెట్టు చేమల జీవితమున కత్యవశ్యకము. కాని యిది వెలుతురు వలె పగటివేళ మాత్రము లభించి రాత్రులందు చలిగొని పోవుచో చెట్టు చేమలు జీవింపజాలవు. కాని ప్రకృతిచే మృయోక విధమగు అనగా వాని నానరించియుండు వాయువు ద్వారానూ, వాని వేళ్లు ప్రసరించు నేల ద్వారానూ వానికి సూర్యరశ్మి లేకుండు రాత్రులందును, పగటివేళనైనను సూర్యకిరణములు పడవీలు లేని భాగములకుగూడ తగినంత యుష్ణత సదా లభించుచుండునటుల నేర్పాటు గావింపబడెను.

భూమియొక్క ఉపరితలమునకు సూర్యకిరణములవలన గలుగు నుష్ణత క్రింది నేలకును, కొంత దానిపై నున్న వాయువు నకును సదా ప్రసరించుచుండును. ఇందువలన నేలకు పగలు లభించు ఉష్ణత రాత్రులందు కొంత తగ్గినను చాలచోట్ల నాకాలమున సైతము అందలి వేడిమి చెట్టుచేమల వేళ్లకు బ్రతికూలమగు నంతగా తగ్గిపోక కొంతనిలచియుండును. నేల యందు దివారాత్రములందును, ఆయా కాలములందును గలుగు ఉష్ణతా భేదములను గురించి 7 వ ప్రకరణమున సవిస్తరముగ దెలుపబడును.

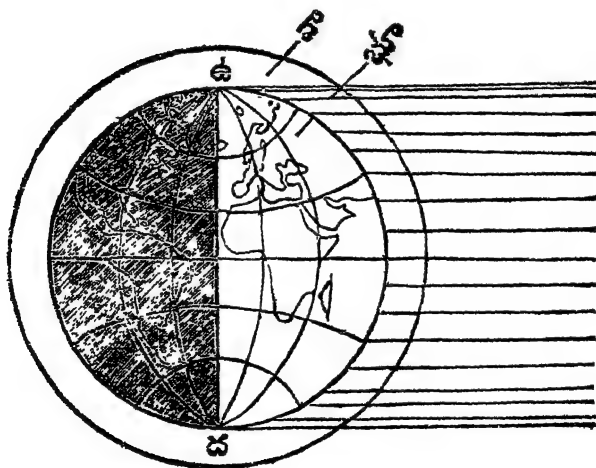
భూమిని, దానిపై బెరుగు చెట్టుచేమలను ఆవరించి యుండు వాయువు † నకు దానిగుండ ప్రసరించు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణతను గ్రహించుశక్తి సహజముగ

† దీనికే వాతావరణము (atmosphere) అనికూడ పేరు.

లేదు.* మొదట సూర్యకిరణములచే నేలయొక్కగాని, దానిని గప్పియుండు జలముయొక్కగాని యుపరితలము వేడియొక్కి వానినుండి యుష్ణత వై ని సూచింపబడినట్లు వాని పై వాతావరణమునకు బ్రసరించుటచేతనే దాని కుష్ణతగలుగుచుండును.

సూర్యుని కాంతిగాని, ఉష్ణతగాని భూమికి అన్ని భాగములకును సర్వకాలములందును నొకేతీరున బ్రసరించుటలేదు. ఏ ఊణమునగాని సూర్యునివైపునకు దిరిగియుండు అర్ధగోళము

కింద వ పటము



భూమిపై సూర్యకిరణములు ప్రసరించుటలో భేదములు.

భూ-భూమి; ఉ-ఉత్తరధృవము; ద-దక్షిణధృవము; పా-వాతావరణము

* కాని యంగుగల తేమ (moisture) గుమ్ము లేణువులు మొదలగు వాని కీతక్తి యుండుటవలన వాతావరణము నేరుగ కొంత యుష్ణతను గ్రహించునని చెప్పవచ్చును.

నకు మాత్రమే యవి లభించుచుండును. ఏ ప్రదేశమునగాని సూర్యరశ్మి గలుగు కాలమే పగలనియు, అది లేని కాలము రాత్రియనియు వ్యవహరింపబడుట సర్వజనవిదితమే. † పగటి కాలమందైనను, సూర్యకిరణములు ఏ ప్రదేశమందుగాని అవి ప్రసరించు వాటమును బట్టి ఉదయాస్తమయ కాలములందు కంటే మధ్యాహ్నమందును, పూర్వాపరాహ్నములందును తీక్షణముగ నుండును. ‡

వాతావరణమున కుష్ణత సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ గాక వానివలన ముందు భూతలము వేడియెక్కి దానినుండి క్రమముగ బైకి ప్రసరించుటవలననే ప్రధానముగ గలుగవలసి యుండుటచే నే ప్రదేశమునగాని వాతావరణము సూర్యోదయ మైనకొంచెము సేపటినుండి వేడియెక్కినారంభించి అపరాహ్న మైన కొంతసేపటి కందలి యుష్ణత గరిష్ఠస్థితికివచ్చును. అప్పటి నుండి మరల తగ్గనారంభించి యా సాయంకాలమునకు కొంత వరకు తగ్గిపోవును. రాత్రి సూర్యరశ్మి యసలే లేకపోవుటచే నీ యుష్ణత మరింతతగ్గి తల్లవాసునికి కనిష్ఠ స్థితికివచ్చును.

† భూమి కొంచె మించుమించు గుండ్రముగ నున్న గుమ్మడిపండును బోలియుండు సూర్యుని చుట్టును సంవత్సరమున కొకసారి ప్రదక్షిణము చేయుచు, తన యక్షము (axis) చుట్టునుగూడ సుమారు 24 గంటల కొకసారి బొంగరమువలె దిరుగుచుండుటయే యిందులకు గారణము.

‡ సమానపరిమాణముగల కిరణమువాయుమే నూటిగా పడునపుడు తక్కువ విస్తీర్ణము పైనను, ఏలవాలుగా పడునపుడు హెచ్చువిస్తీర్ణమునను సర్దుకొనుటచే, నూటిగా పడునపుడు ఏటావాలుగా పడునప్పటికంటే యా కిరణముల తీవ్రత హెచ్చుగ నుండును గదా!

సూర్యకిరణములవలన వేడియొక్క-న భూమినుండి యుష్ణత దాని నంటియుండు క్రింది తెర వాయువునకు ప్రసరించుటచేతనే అది పగలు వేడియొక్క-చున్నది. క్రింది తెర వాయువునుండిదానిపై తెరలవాయువునకు దీని యుష్ణత ప్రసరించుటచేతనే యాక్రింది తెర వాయువు రాత్రులందు మరల చల్లబడుచున్నది. ఇట్లు రాత్రులందు సూర్యరశ్మిలేనప్పటికిని భూమినంటియుండుక్రింది తెర వాయువునకు దానినుండి యింకను పై తెరలవాయువున కును ఉష్ణత ప్రసరించుచున్నను భూమియొక్క-గాని దానిపై తెర వాయువుయొక్క-గాని ఉష్ణత మిగుల తగ్గిపోక ప్రదేశమును, కాలము ననుసరించి కొద్ది గొప్ప నిలచియేయుండును. ఇందు లకు గారణము పగలు సూర్యకిరణములవలన భూమికిని, దానినుండి దానిపై నంటియుండు క్రింది తెర వాయువునకును ఉష్ణత ప్రసరించు వేగముకంటె క్రింది తెర వాయువునుండి పై తెర వాయువునకు ఉష్ణత ప్రసరించువేగము తగ్గియుండుటయే. భూమిపై బెరుగు చెట్టుచేమలును, జంతుజాలమును, వానిగావ రించియుండు వాయువే లేనియెడలగాని, పైని తెలుపబడి నట్లు భూమినుండి క్రింది తెర వాయువున కుష్ణత ప్రసరించు వేగముకంటె దానినుండి పై తెరలకు ప్రసరించువేగము తగ్గియుండనిచోగాని, రాత్రులందు శీతలము మితిమీరి, భూమిపైనే చెట్టుచేమలుగాని జంతుజాలముగాని జీవింప శక్యముగాక యుండెడిది.

పైని తెలుపబడినట్లు దివారాత్రములందును, సాయం ప్రాతః పూర్వాపర మధ్యాహ్నములందును గలుగు సుష్ణతా

భేదములుగాక భూమికిని దాని నావరించియుండు వాయువు నకును ప్రదేశ భేదములనుబట్టికూడ ఉష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. ఏప్రదేశముగాని నిరక్షరరేఖ (equator) కు ఎంత సమీపమున నున్న నా ప్రదేశమునకు సూర్యకిరణములనుండి అంత హెచ్చు ఉష్ణతయు, నది యా రేఖ కెంత దూరమున నున్న నంత తక్కువ యుష్ణతయు గలుగుచుండును. భూమి గోళాకారముగ నుండుటయు, సూర్యకిరణములు ఆ బింబమునకెదురుగ నుండు నిరక్షరరేఖ ప్రాంతములందు సూటిగా బడుచుండుటయు, తక్కినచోట్ల కొద్దిగొప్ప వీటవాలుగా బడుచుండుటయు నిందుకు గారణము.

భూగోళము నిదివరలో నూచింపబడినట్లు గుమ్మడిపండుతో బోల్చుచో నా పండున ముచికయుండు చోటుతోను, క్రింద బొడ్డుండు చోటుతోను, బోల్చుదగు భూమి యందలి స్థానములు ధృవములు poles అనబడును. పైది అనగా ధృవనక్షత్రమునకు నూటిగనుండు స్థానము ఉత్తరధృవమనియు, క్రింది దక్షిణధృవమనియు వ్యవహరింపబడుచున్నవి. ఈ రెండు ధృవస్థానములకును సమదూరమున భూమిపై చుట్టును గీచినట్లు భావింపబడు రేఖయే నిరక్షరరేఖ (equator) అనబడును. ఉత్తర ధృవమునుండి దక్షిణధృవమునకు భూగోళముగుండ తిన్నగా గీచినట్లు భావింపబడు రేఖయే భూమియొక్క అక్షము (axis) అనబడును. భూతలముయొక్క పటములను దయారచేయుటలో రెండుధృవములకును మధ్య గల ప్రదేశము 180 అంశములుగ విభజింపబడుచున్నది. నిరక్షరరేఖ శూన్యాంశము (0) గా పరిగణింపబడి దాని కుత్తరమునగల ప్రదేశమును 90 అంశములుగను, దక్షిణమునగల ప్రదేశమును 90 అంశములుగను విభాగింపబడి ఆ అంశములను నూచించురేఖలు నిరక్షరరేఖనుండి ఉత్తరమున 90 వరకును, దక్షిణమున 90 వరకును లెక్కింపబడుచున్నవి. ఇట్లు లెక్కింపబడు రేఖలు అక్షాంశములు (degrees of latitude) అనబడును.

అక్షాంశ భేదములను బట్టియు, వాని వలన గలుగు శీతోష్ణభేదములను బట్టియు, భూతల మీ క్రింది విధముగ నైదు మండలములుగ విభజింపబడుచున్నది.

1. ఉష్ణమండలము (Torrid zone):- ఇది నిరక్షర రేఖ కిరుప్రక్కలను $23\frac{1}{2}$ అక్షాంశముల చొప్పున మొత్తము నై 43 అక్షాంశముల వెడల్పున గల మండలము. ఇందు ఉష్ణత హెచ్చుగనుండునని వేరుగ తెలుపనక్కరలేదు.

2. ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము (North temperate zone):- ఇది యుష్ణమండలమున కుత్తరమున 45 అక్షాంశముల వరకు అనగా $23\frac{1}{2}$ మొదలు $66\frac{1}{2}$ అక్షాంశముల మధ్యగల ప్రదేశము. పేరుచే సూచింపబడునట్టి మండలమున శీతోష్ణములంతగా తీవ్రముగా నుండక మధ్యమముగ నుండును.

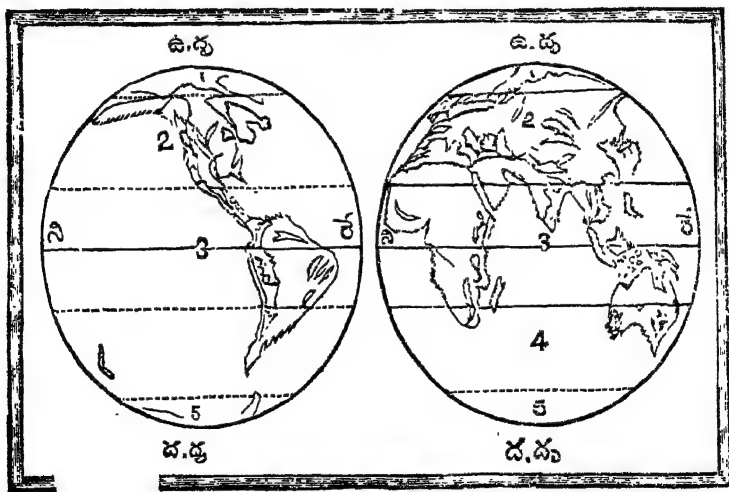
3. దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము (South temperate zone) ఉష్ణమండలమునకు దక్షిణమున $23\frac{1}{2}$ — $66\frac{1}{2}$

నిరక్షరరేఖను 360 భాగములుగ విభజించి, యా విభజన స్థానముల మీదుగా ఉత్తర దక్షిణ ధ్రువములకు గీయబడి నట్లెంచబడు రేఖలు విషువాంశములు (degrees of longitude) అనబడును. ఇంగ్లాండులో గ్రీనిచ్ (GreenWitch) అంతరిక్షపరిశోధనాలయము observatory మీదుగాబోవు విషువాంశమును కూన్యము (1) గా లెక్కించి యచటి నుండి తూర్పుగా బోవుచు భూమిచుట్టునుగల విషువాంశములను 360 వరకు గణింతురు. భూతలముందలి ఏ ప్రదేశపు స్థానమైనను దాని మీదుగా బోవు అక్షాంశ, విషువాంశముల సంఖ్యను బట్టియే గుర్తింపబడుచుండును.

అక్షాంశములకు మధ్యగల ప్రదేశము. ఇందును, శీతోష్ణములు మధ్యమములుగ నుండును.

4. ఉత్తరశీతలమండలము (North frigid zone):-
ఇది ఉత్తర సమశీతోష్ణ మండలమున కుత్తరమున నుత్తర

36 వ పటము



భూతలమును మండలములుగ విభజించి చూపునది

1. ఉత్తరధృవమండలము 2. ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము 3. ఉష్ణ మండలము 4. దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము 5. దక్షిణధృవమండలము.

ధృవమువరకును అనగా 67½—66½ అక్షాంశమువరకును గల ప్రదేశము. ఇందు శీతలము మెండుగ నుండును.

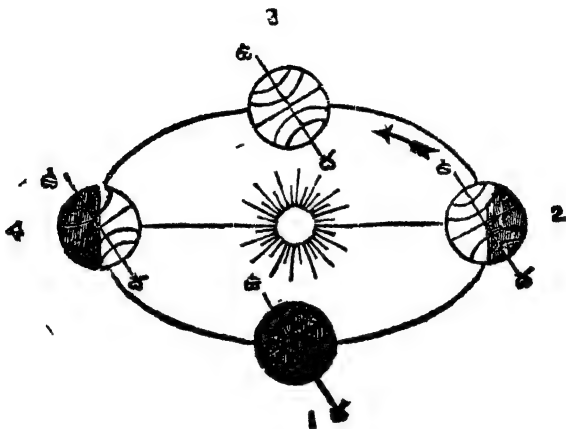
5. దక్షిణ ధృవమండలము (South frigid zone):-
ఇది దక్షిణ సమశీతోష్ణ మండలమునకును, దక్షిణధృవమునకును అనగా 67½—90 అక్షాంశముల వరకును గల ప్రదేశము. ఇందును శీతలము మెండు.

వైని తెలుపబడినట్లు అక్షాంశభేదములనుబట్టి ఆయా మండలములందు గలుగు ఉష్ణతాభేదములుగాక, భూమి సూర్యునిచుట్టును దిగుగునపుడు దానికి గలుగు స్థానభేదములనుబట్టి కూడ ఆయా ప్రదేశములందు ఉష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. భూమి తన కక్షియందు సూర్యునిచుట్టును ప్రదక్షిణము చేయునపుడు దాని యక్షము 37 వ పటమున జూపబడినట్లు కొంత 23½ అంశములు వ్రాలియుండును. ఇందువలన సూర్యకిరణములు కొంతకాలము ఉత్తరార్ధగోళమునను, మరికొంతకాలము దక్షిణార్ధగోళమునను* హెచ్చుసూటిగ పడుచుండుటయు పగళ్లు రాత్రులకంటె దీర్ఘముగ నుండుటయు దటస్థించుచున్నది.

37 వ పటమున జూపబడినట్లు మార్చి 21, సెప్టెంబరు 23-వ తేదీలందు భూమియొక్క రెండు ధృవములును సూర్యునికి సమదూరమున నుండుటచే దివారాత్రములన్ని చోట్లనుకూడా తేదీలందును, కొంతముందును వెనుకను, కొంచెమించు

* నిరక్షరక్షేప కుత్తరమునగల భూగోళభాగము ఉత్తరార్ధగోళము (Northern hemisphere) అనబడును. నిరక్షరక్షేపకు దక్షిణమున గల భాగము దక్షిణార్ధగోళము (Southern hemisphere) అనబడును.

మించు సమానముగ నుండును. అందుచే నాకాలములందు ఆయా ప్రదేశములందలి వాతావరణపు యుష్ణత సాంవత్సరిక కనీస గరిష్ఠఉష్ణతలకు మధ్యస్థముగ నుండును. మార్చి 21వ తేదీ 37-వ పటము



కాల (అయిన) భేదములు గలుగు విధమును దెలుపునది

1. మార్చి 21-వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము, రెండుధ్రువములును నూర్యునికి సమదూరమున నుండును. రాత్రింబవళ్లు సమములు.
2. జూన్ 21-వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము ఉత్తర ధ్రువము నూర్యుని వైపునకు వంగియుండును. ఉత్తరార్ధగోళమున దక్షిణార్ధగోళము నంనుకంటె పగళ్లు దీర్ఘము.
3. సెప్టెంబరు 23-వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము - రెండుధ్రువములును మరల నూర్యునికి సమదూరమున నుండును. రేయిం బవళ్లంతటను మరల సమముగ నుండును.
4. డిశంబరు 22 వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము దక్షిణధ్రువము నూర్యుని వైపునకు వంగి యుండును. దక్షిణార్ధగోళమున పగళ్లు రాత్రులకంటె దీర్ఘములు.

మొదలు జూన్ 21 వరకు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు ఉత్తరార్ధగోళమున క్రమముగ హెచ్చుచు వచ్చును. అప్పటి నుండియు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు మరల తగ్గ నారంభించి సెప్టెంబరు 23 వ తేదీకి మరల సమస్థితికి వచ్చును. డిసెంబరు 22 వరకును నింకను తగ్గుచువచ్చి అప్పటికి కనిష్ఠస్థితికివచ్చును. దక్షిణార్ధగోళమున మార్చి 21 మొదలు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు తగ్గ నారంభించి జూన్ 21 నాటికి కనిష్ఠస్థితికిని, సెప్టెంబరు 23 నాటికి మరల సమస్థితికిని, డిసెంబరు 22 నాటికి గరిష్ఠస్థితికిని వచ్చును.

ఆ యా ప్రాంతములందలి దినప్రమాణమునకును, రాత్రి ప్రమాణమునకును (జూన్ 21, డిసెంబరు 22 వ తేదీలందు) గలుగు గరిష్ఠభేదములును, అందువలన నేర్పడు ఉష్ణతాభేదములును నిరక్షరరేఖనుండి దూరముగ బోయిన కొలదిని హెచ్చును. నిరక్షరరేఖ ప్రాంతములం దా తేదీలను దివారాత్రములు కొంచె మించుమించు సమానముగ నుండ, ఉత్తరార్ధగోళపు 53 వ అక్షాంశప్రాంతములందు దినము 18 గంటలు, దక్షిణార్ధగోళపు 53 వ అక్షాంశప్రాంతములందు రాత్రి 18 గంటలును ప్రమాణము గలిగి యుండును. ఆంధ్ర దేశపు ఉత్తర దక్షిణ సరిహద్దులకు † కొంచె మించుమించు మధ్యస్థముగు 17 వ అక్షాంశమున నున్న బెజవాడయందు గరిష్ఠదివా రాత్రభేదము 63 నిమిషములు.

† ఆంధ్రదేశమంతయు పూర్తిగ నిరక్షరరేఖ కుత్తరముననే యున్నది. దక్షిణ సరిహద్దు సుమారు 12 వ అక్షాంశమును, ఉత్తర సరిహద్దు సుమారు 20 వ అక్షాంశమును ఆయి యున్నవి.

భూతలమందలి నిమోన్నతముల వలనగూడ. ఆయా ప్రదేశములం దుష్టతాభేదములు గలుగుచున్నవి. వాతావరణమునకు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణత నాకర్షించుశక్తి సహజముగ లేదనియు, దాని కుష్ణతభూమినుండి ప్రసరించుట చేతనే చాలవరకు గలుగుచున్నదనియు నిదివరలో దెలుపబడెను. ఈకారణములచే వాయుమండలము నందలి యడుగు భాగమునకు అనగా భూమికి సమీపముననున్న భాగమునకు, పైభాగము అనగా సూర్యునికి దగ్గరగనున్న భాగమునకు కంటె నెక్కువ యుష్ణత గలుగుట సహజము. కావున ఉదకమండలము, సింహా మొదలగు ఉన్నత ప్రదేశములందు బెజవాడ, కాకినాడ మొదలగు కొంచె మించుమించు సముద్రమట్టమున నున్న ప్రదేశములందు కంటె వాతావరణము శీతలముగ నుండును. † హిమాలయపర్వతశిఖరములందు వాయు వెల్లప్పుడును నీరు గడ్డకట్టియుండునంత శీతలముగ నుండును. వాయువునకు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణత నాకర్షించుశక్తియే యుండినచో వాతావరణపుక్రింది భాగమున కంటె పైభాగమే హెచ్చు వేడిమి గలిగియుండి యుండును. పైకెగిరిన కొలదిని వాతావరణమున శీతలము హెచ్చుచుండుట వైమానికులకు అనుభవవేద్యమే.

ప్రదేశపు టున్నతమునుబట్టియే గాక, దాని వాలుమును బట్టికూడ సూర్యకిరణముల సూటియు, అందువలన

† ప్రతి వేయి అడుగుల యున్నతమునకును వాతావరణపుటుష్ణత సుమారు 3° ఫ. అంశముల చొప్పున తగ్గునని కనిపెట్టబడెను.

గలుగు నుష్ణతయు స్థానికముగ భేదించుచుండును. ఉత్తరార్ధగోళమున దక్షిణవాటముగల అనగా ఉత్తరమున నెత్తుగ నుండి దక్షిణమునకు వ్రాలియుండు ప్రదేశములందును, దక్షిణార్ధగోళమున ఉత్తరమునకు వ్రాలియుండు ప్రదేశములందును సూర్యకిరణములు సూటిగ బడుటచే నుష్ణత హెచ్చుగ గలుగును. అట్లే ఉత్తరార్ధగోళమునందు కొండలయొక్క దక్షిణ చరియలయందును, దక్షిణార్ధగోళపు కొండల ఉత్తర చరియలయందును ఉష్ణత హెచ్చుగ గలుగును.

వైన వివరింపబడిన ముఖ్య కారణములచేతనే ఆయా ప్రదేశములందును, ఆయా కాలములందును వాతావరణమునందు శీతోష్ణభేదములు గలుగుచున్నవి. ఇవిగాక నేలయొక్క స్వభావమును, జలాశయముల సామీప్యమును, అరణ్యముల యొక్కయు నదులయొక్కయు విస్తారతయు, స్థానిక శీతోష్ణ భేదములకు గొంతవరకు గారణమగుచున్నవి. శీ

మరియు వాతావరణమునందుండు మబ్బులు, పొగ, దుమ్మురేణువులు మొదలగునవికూడ భూమిపై సూర్యకిరణ

శీ ఇసుక, బంకమంటికంటె సూర్యకిరణముల వలన నొకే పరిమితిగల కాలమున హెచ్చు వేడియొక్కను. నీరు, బంకమంటికంటెచు నాలస్యముగ వేడియొక్కను. కావున నీసుక నేలల కంటె బంకనేలలును, భూరైలముకంటె జాలాశయపు ఉపరితలమును అలస్యముగ వేడియొక్కను. ఈ విషయమై ఏడవ, యెనిమిదవ ప్రకరణములందు విపులముగ చెలుప బడును.

చెట్టుచేమలచే దట్టముగ గప్పబడిన ప్రదేశముకంటె అట్టియాచ్ఛాదనములేని ప్రదేశములు హెచ్చు వేడి యొక్కనుగదా !

ముల ప్రసరణమునకు గొంత యవరోధమును గలిగించి వాని తీక్షణతను తగ్గించుచుండును. ఎడతెగక మబ్బుగానుండు కాలములందును, ఎల్లప్పుడును పొగను విడుచుచుండు కర్మాగారములుగల ప్రదేశమునందును నిట్టియవరోధము లెక్కలోనికి రావచ్చును.

ఏప్రదేశమునందైనను వాతావరణపు టుష్ణత కొంతపరిమితికి మించిగాని కొంత పరిమితికి తగ్గిగాని యుండుచో అందు చెట్టుచేమలు పెరుగజాలవు. కాని కొన్నిజాతులకు (ఉ॥ గంటె, కంది, మామిడి) మరికొన్నిటి (ఉ॥ గోధుమ, సెనగ, సీమరేగు) కంటె హెచ్చువేడిమి యావశ్యకముగ నుండును. కొన్ని జాతులు అనుకూలములగు దానికంటె హెచ్చువేడిమికిని మరికొన్ని హెచ్చుచలికిని గొంతవరకు దాళగలవు. కొన్ని యిట్లు తాళలేవు. కర్షకుడు తానుండు ప్రదేశమునందు ఆయా కాలములందలి శీతోష్ణపరిమితుల పరిజ్ఞానము గలిగియుండుచో నేయే జాతుల నేయే కాలములందు పెంచదగునో నిర్ణయించుకొన వీలగును. అతడు పెంచు జాతులకు ప్రతికూలముగ నుండు శీతోష్ణాది పరిస్థితులందు బీజమును, తేత్రమును నెంత యుత్కృష్టమైన వైనను యాతనికృషి ఫలించదు.

మరియు పైని తెలుపబడినట్లు గలుగు స్థానిక, కాలిక శీతోష్ణాది భేదములవలన ముందు వివరింపబోవునట్లు వాయువునకు చలనము గలుగుచున్నది. గాలి యొక్కొక్కప్పు డొక వైపునుండియు, మరియొకప్పుడు మరియొక వైపునుండియు వీచుటకును, ఒక్కొక్కప్పుడు మెల్లగ వీచుటకును, మరియొ

కప్పుడు వడిగా వీచుటకును, నొక్కొకప్పుడు శాంతముగ నుండుటకును, మరియొకప్పుడు ప్రచండముగుటకును గారణము ప్రధానముగ దానియందు గలుగు ఉష్ణతాభేదములే. పయర గాలి కాయధాన్యములకును, దాళువా లేక రెండవ పరిపంట కును మంచిదందురు. తుపానులవలన సస్యములకు గలుగు నపరిమితనష్టము సర్వజనవిదితమే. వాయువునందు చెట్టుచేమల కనుకూల ప్రతికూలములగు నిట్టిసంఘటనలను గలుగ జేయుటచే వాని యోగ క్షేమములకును, సూర్యునివలన గలుగు నుష్ణతాభేదములకును నిదియొక యప్రత్యక్ష సంబంధమని చెప్పవచ్చును.

చెట్టుచేమలు పెరుగుటకు నీరెంతయావశ్యకమో రెండవ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. చెట్టుచేమ లానీటిని సామాన్యముగ తమ వేళ్లద్వారా నేలనుండియే గ్రహించుచున్నవి. వర్షము గురియనిచో నేలయందు తేమలేక యందు చెట్టుచేమలు పెరుగజాలవుగదా! ఇట్లు చెట్టుచేమలకేగాక సామాన్యముగ నితర జంతుజాలములకునుగూడ నత్యవసర మగు వర్షము సూర్యకిరణములద్వారా భూమిపై ముఖ్యముగ సముద్రములు మొదలగు జలాశయములపై బడి యందలి నీరావిరియై పైకిలేచి వాతావరణమున మేఘములుగ నేర్పడి యందలితేమ కొన్ని పరిస్థితు లమరినపుడు మరల జలబిందు రూపమును దాల్చుటచేతనే గలుగుచున్నదని యందరికిని దెలిసినవిషయమే. మరియు నీ వర్షము కొన్ని ప్రదేశములందును కొన్ని కాలము లందును హెచ్చుగ గురియుటకును మరి

కొన్ని ప్రదేశములందును, కాలములందును తక్కువగ కురియుటకును ముందు నిరూపింపబడునట్లు వాతావరణపు టుష్ణోగ్రతా భేదములును అందువలన గలుగు వాయుప్రవాహముల స్వభావభేదములును చాలవరకు గారణములు.

చెట్టుచేమల యభివృద్ధికి నేలయందేకాక వాతావరణమున గూడ కొంత తేమయుండుట ఆవశ్యకము. ఆర్ద్రత యేమియు లేక యుండు పొడి వాతావరణమున చెట్టుచేమలు గాని, జంతుజాలములుగాని సుఖజీవనము చేయజాలవు. వాతావరణమున కీయార్ద్రత నేలనుండియు, జలాశయములనుండియు నీ రావిరి యగుచుండుట చేతను, కొంతవరకు చెట్టు చేమల యుపశ్వాసము వలనను, జంతుజాలముల ఉచ్ఛ్వాసము వలనను గలుగుచున్నది. దీని పరిమితి వర్షము హెచ్చుగ కురియుచోట్లను, కాలములందును, వాతావరణమున హెచ్చుగ నుండును.

వాయువునందలి తేమయే కొన్ని పరిస్థితులందు మరల మంచు (dew)గా పడుచున్నది. వర్షము కురియని కాలములందీ మంచు కొన్ని జాతుల చెట్టుచేమల జీవనమునకు గొంత వరకు సహాయపడును. శీతలము హెచ్చుగ నుండుచోట నిది పేరిన మంచు (frost) గ పడుచున్నది. అందువలన చెట్టు చేమల యభివృద్ధి కాటంకము గలుగుచుండును.

వ్యవసాయదారుడు తాను పెంచు చెట్టు చేమలను బాగుగ పెంచి ఫలింపజేసికొనుట తానుండు ప్రదేశమందలి

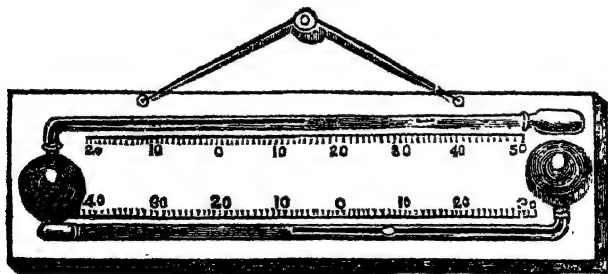
వాతావరణముయొక్క శీతోష్ణ భేదములను, వానివలన గలుగు వాయుప్రవాహములు, వర్షము, మంచు * మొదలగువానికిని, ఆయా జాతుల చెట్టుచేమల యోగక్షేమములకునుగల సంబంధములను బాగుగ గ్రహించుచో, వాని నంతగా మార్చలేక పోయినను ఆయా జాతులను బెంచు విధానములను ఆయా స్థితిగతుల కనుకూలముగ మార్చుకొనగలుగును.

పైన తెలుపబడిన వాతావరణ పరిస్థితులను గురించి యీక్రింద కొంత వివరముగ దెలుపబడును.

I వాతావరణపు టుష్ణత (TEMPERATURE)

ఏప్రదేశమునగాని వాతావరణమెంత యష్ణతి గలిగి

88 వ పటము



అధికతమ (పైది), అల్పతమ (క్రిందిది) ఉష్ణతామాపకములు.

* వాతావరణపు శీతోష్ణ భేదములును, అందువలన గలుగు వాయు ప్రవాహములు, వర్షము, మంచు మొదలగు పరిస్థితులును అన్నియు క్షేరి 'వాతావరణ స్థితి' అను పేరున వ్యవహరింపబడుచున్నవి. ఇదియే క్లైమేట్ (climate) అను నింగ్లీషు పదమునకు శీతోష్ణ పరిస్థితులు అను పదము కంటే ననువగు పర్యాయపదముగ గాన్పించును.

యున్నదో తెలిసికొనుటకు సామాన్యముగ మానవులకు జ్వరము తగిలినపుడు దానితీవ్రతను తెలిసికొనుటకు ఉపయోగింపబడు ఉష్ణతామాపకము (Thermometer) వంటిసాధనములే యుపయోగింపబడుచుండును.

వాతావరణపు టుష్ణతను గనుగొనుట కుపయోగింపబడు ఉష్ణతా మాపకములు మూడువిధములు:-

ఒకటి యేసమయమునందుగాని వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత యింతయని తెలుపును. ఇదిసామాన్యోష్ణతా మాపకము. (Ordinary thermometer) ఇది జ్వరతీవ్రతను నిర్ణయించు ఉష్ణతామాపకమునే కొంచెమించుమించు బోలియుండును. రెండవది గత 24 గంటలలోను, వాయువునందుగలుగు అధిక తమోష్ణోగ్రత (Maximum temperature) తెలియజేయును. ఇది అధికతమోష్ణతామాపకము (Maximum thermometer) అనబడును. ఇట్లే మూడవది అల్పతమోష్ణోగ్రత + (Minimum temperature) ను తెలియజేయును. ఇది అల్పతమోష్ణతామాపకము (Minimum thermometer) అనబడును. ఏదినముయొక్కగాని అధికతమోష్ణోగ్రతను, అల్పతమోష్ణోగ్రతను కలిపి సగముగ చేసినయెడల ఆ దినపుమధ్య మోష్ణోగ్రత (Mean temperature) యింతని తెలియును. ప్రతి దినముయొక్క అధికతమోష్ణోగ్రతను, అల్ప తమోష్ణో

గ్రీ మిగుల నెక్కువ యుష్ణోగ్రత

‡ అతి తక్కువ యుష్ణోగ్రత

గ్రతకును గల భేదము 'ఉష్ణోగ్రతా సంచారము' (Range of temperature) అనబడును. అధిక తమోష్ణతకుగాని, అల్పతమోష్ణతకుగాని, ఉష్ణోగ్రతా సంచారమునకుగాని రోజువారీ యంకెలనుబట్టి నెలవారీ, సంవత్సరపువారీ సగటులను కట్టవచ్చును.

ఆయా తెలుగు జిల్లాలయందలి ముఖ్యపట్టణములందలి అధికతమ, అల్పతమ, మధ్యమోష్ణోగ్రతలకు నెలవారీ, సంవత్సరమువారీ సగటులనుదెల్పే అంకెలు 164, 165 పేజీలలో పట్టికయందు గాననగును.

పట్టికయందలి యంకెలనుబట్టి వాత్రైకులో అధిక తమోష్ణతయొక్క నెలవారీ సగటు డిసెంబరులో 80. 7° ఫ.లు

2 వాతావరణగుయొక్క ఉష్ణోగ్రతను గనుగొనుట కుపయోగింపబడు ఉష్ణతామాపకములందు మనుష్యుల జ్వరతీవ్రతను కనుగొనుట కుపయోగించు ఉష్ణతామాపకమునందు వలెనే నీరు గడ్డకట్టు ఉష్ణోగ్రత 32° అంశములుగను, నీరావిరియగు ఉష్ణోగ్రత 212° అంశములుగను నిర్ణీతమై యుండును. ఇట్టి యుష్ణతామాపకములు ఫహరెన్ హీట్ (Fahrenheit) ఉష్ణతామాపకములు అనబడును. నీరు గడ్డకట్టు ఉష్ణపరిమితి శూన్యముగను ఆవిరియగు పరిమితి 100 గను నిర్ణయింపబడు ఉష్ణతామాపకములు శతవిభాగి (Centigrade) ఉష్ణతామాపకములు అనబడును.

జిల్లా ముఖ్యపట్టణము	లెక్క సం॥	ప్రాథమిక అక్షరాస్యత అక్షరాస్యత అక్షరాస్యత	ప్ర శ్న	గణ	మ ద	గ ద
విశాఖ జిల్లా	19	అధిక				
వార్తేరు		తమోష్టాగ్రత	89.4	91.9	91.4	88.9
		అల్ప				
	19	తమోష్టాగ్రత	78.1	80.9	80.3	78.5
చూ॥ గోదావరి		అధిక	96.0	99.9	96.7	91.1
కాకినాడ		అల్ప	78.5	82.3	81.1	78.9
కృష్ణాజిల్లా	31	అధిక	94.8	99.9	98.2	92.6
మచిలీపట్నం		అల్ప	77.7	81.7	80.5	78.2
కర్నూలుజిల్లా	22	అధిక	104.4	105.1	97.1	91.3
కర్నూలు		అల్ప	73.5	81.0	77.1	74.8
బళ్ళారిజిల్లా	33	అధిక	103.6	102.5	95.8	91.3
బళ్ళారి		అల్ప	77.2	80.5	77.9	75.0
కడపజిల్లా	22	అధిక	105.5	106.3	100.2	95.8
కడప		అల్ప	80.7	83.4	80.5	77.9
నెల్లూరుజిల్లా	22	అధిక	100.4	105.2	101.6	97.2
నెల్లూరు		అల్ప	77.4	81.6	82.0	78.7

పై పట్టికయందలి యంకెలన్నియు ఘహరన్ హేటుఉష్ణతామాపకము
నిర్ణయించినవి. ఇట్టి లెక్కలను ఎండలో సేరుగ బెట్టిన యుష్ణతామాపకము

అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం
అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం
88.7	88.5	88.2	84.4	80.7	80.8	83.6	87.0	87.0
78.5	77.9	76.8	72.3	68.2	67.7	71.1	74.8	75.4
89.5	89.8	88.1	82.9	30.6	81.6	85.6	92.0	89.5
78.4	78.3	76.0	70.7	66.1	66.3	69.7	73.6	75.0
91.8	90.8	89.1	85.3	83.1	83.5	86.7	91.1	90.5
77.7	77.6	76.0	71.1	76.5	75.0	68.6	72.4	74.5
90.1	89.6	95.9	82.2	86.7	88.7	94.1	100.8	93.8
73.9	73.4	71.0	64.2	59.6	60.2	61.9	71.5	70.8
90.8	90.6	90.3	87.4	85.9	82.2	94.2	100.5	93.8
73.8	72.9	71.2	65.0	61.3	61.6	65.8	72.2	70.8
94.3	93.2	92.6	88.7	86.7	88.7	95.0	101.9	95.8
76.8	76.0	74.2	69.2	65.5	65.4	69.3	74.8	74.5
95.7	90.6	91.4	86.1	84.2	85.9	90.1	95.3	94.0
78.8	77.7	76.0	77.1	66.5	67.0	69.3	72.5	74.5

అను నీడను అనగా వేడిమినంతగా గ్రహింపని పూరికేప్పుగల కాలలో బెట్టి మూలమున తీయుట యాచారము గాదు.

ఆంధ్రదేశమున వేసవిలో కొన్ని దినములందు అధిక తమోష్ణత 120° ఫా||లుకు మించు ప్రదేశములు గలవు. * ఇట్లు వేడిమి మిగుల హెచ్చుగనుండు ప్రదేశములును, కాలము లును అతివేడిమిచే నేమి, నేలయందు పదును బొత్తిగ లేక పోవుటచేనేమి అంత వేడిమిలేని ప్రదేశముల కంటె చెట్టు చేమలకు తక్కువ యనుకూలములని చెప్పవచ్చును.

ఆంధ్రదేశమున శీతకాలమున నెచటగాని, మంచుపేరు కొనుటచే సస్యములకు హానికలుగునంతటి మిక్కుటమగు శీతలప్రదేశములు లేవు. సమప్రదేశము లందెచటగాని అల్ప తమోష్ణోగ్రత సామాన్యముగ 60° ఫా||లకు తగ్గదు. † కావుననే కొన్ని యున్నతప్రదేశములందు తప్ప తక్కినచోట్ల నింతకంటె హెచ్చు శీతలమునుగోరు గోధుమ, ఉరలగడ్డ, నీమరేగుమొదలగు సమశీతోష్ణమండలపు జాతులు అంత బాగుగ పెరుగవు. ఆంధ్రదేశమందలి శీతకాలపుచలి, తక్కువ శీతలముతోనే పెరుగగలుగు సెనగ, ధనియం మొదలగు కొన్ని జాతులను బెంచుటకు మాత్రమే తగియున్నది.

* ఆఫ్రికాలోని ట్రిపోలియను ప్రదేశమున 1925 వ సం||న నీడను ఉష్ణోగ్రత యొకసారి 136.4° ఫా. లుండెనట. సహారాయె డారిలో నొక్కొకప్పుడు 154° ఫా. ల వరకు ఉండుట గలను. 13.

† సుమారు 3,000 అడుగుల యున్నతముగల టెంగుళూరునం గ:ష్ణత గరిష్ఠముగనుండు ఏప్రిల్ నెలలో సగటు అధికతమోష్ణత సుమారు 93° ఫా||లును శీతలము హెచ్చుగనుండు జనవరి నెలలో సగటు అల్పతమోష్ణత సుమారు 57° ఫా||లును ఉండును. సంవత్సరపు సగటు అధికతమోష్ణత 85° ఫా||లును, సగటు అల్పతమోష్ణత 64° ఫా||లును సగటు మధ్యమోష్ణత 75° ఫా||లును ఉండును. ఇట్లే సుమారు 7,300 అడుగుల ఉన్నతముగల

అత్యుష్ణతగాని, అతిశీతలతగాని చెట్టు చేమలయొక్క అభివృద్ధికి మాత్రమేగాక సామాన్యముగ మానవుల యొక్కయు, నితరజంతుజాలములయొక్కయు వృద్ధికిగూడప్రతిబంధకములే. ఇదిగాక చెట్టుచేమల యొక్కయు, జంతుజాలముల యొక్కయు ఆరోగ్యమునకు ఉష్ణోగ్రతాసంచారమెంత తక్కువగానున్న నంత మంచిది. ఈ విషయమున నాంధ్రదేశమునందు విశాఖపట్టణపు శిల్లా తక్కిన వానికంటె యనుకూలము. వాల్తేరులో సంవత్సరపు సగటు అల్పతమ అధికతమోష్ణతలకు భేదము సుమారు 12° ఫ. లు మాత్రమేయై యుండ, కడపలో సీభేదము 21.30° ఫ. లుండెను. శీతకాలపు కనీసపు అల్పతమోష్ణతకు, వేసవిలో గరిష్ఠ అధికతమోష్ణతకును భేదము వాల్తేరులో 24.2° ఫ.లు మాత్రమేయుండ సీభేదము కడపలో 40.9° ఫ. లుండెను. ఉష్ణోగ్రతాసంచారము కడపలో వలెనే అనంతపురం, బళ్ళారి జిల్లాలలో గూడ హెచ్చుగ నుండును. తక్కినవానిలో మధ్యమము.

ఉదకమండలమున సాంత్సరిక సగటు అధికతమోష్ణత 66° ఫలీలును అల్పతమోష్ణత 49° ఫలీలును, మధ్యమోష్ణత 58° ఫలీలును ఉండును. హెచ్చు ఉష్ణతముగ నుండుటయేగాక నిరక్షరరేఖకు నీలగిరిలకంటె నెక్కువదూరముగనుండు సిఘాయగు మధ్యమోష్ణత 55° ఫలీలు మాత్రమే యుండును. ఇట్టి యున్నతప్రదేశములందు సంవత్సరమున కొన్నిరోజులు అల్పతమోష్ణత నీరు గడ్డకట్టునంత (32° ఫలీల) కంటెను కొన్ని యంశములు తగ్గియుండుటగలదు.

II వాయుప్రవాహములు (WINDS)

భూమిపై నిదివరలో సూచింపబడిన రీతిని ఏ దేనియొక ప్రదేశము మరియు ప్రదేశముకంటె హెచ్చుగ వేడియొక్కచో నట్లు వేడియొక్కిన ప్రదేశమున వాయువు అట్లు వేడి యొక్కని చోటుకంటె పలుచబడి యచట నొకయూర్ధ్వవాయుప్రవాహ మేర్పడును. * ఉష్ణప్రదేశములందలి వాయు విట్లు ఉష్ణతవలన వ్యాకోచము నొంది తేలికయై కొంత పైకి ప్రవహింపగనే యచటి వాయువుయొక్క సాంద్రత తగ్గును. సాంద్రత యొక్క వగనుండు చుట్టుప్రక్కల శీతలప్రదేశములనుండి వాయువిచటికి ప్రవహించును. పైకిపోయిన ఈ వేడిగాలి యా శీతలప్రదేశ ముల వైపునకు ప్రవహించి క్రమముగా చల్లబడి బరువెక్కి యచట క్రిందికి దిగును. ఇట్లు వాయువుయొక్క సాంద్రత తక్కువగ నున్న ప్రదేశములకు సాంద్రత యెక్కువగనున్న ప్రదేశములనుండి వాయు వెప్పుడును ప్రవహించుచుండును. ఉష్ణతవలన నేదేనియొక ప్రదేశమున వాయువుయొక్క సాంద్రత

* మన మొక వెడల్పైన గొత (glass) పాత్రలో నీరుపోసి యందు కొంచె మేలేని రంపపుబొట్టువంటి తేలిక పదార్థమునువేసి యొక త్రిపది (tripod) మీద నుంచి దాని క్రింద నొక ప్రక్కగా నొక దీప ముంచిన యెడల కొంతసేపటికి ఆ ప్రక్కనున్న నీరు పైకి ప్రవహించుచున్నట్లు ఆ వైపున రంపపుబొట్టు పైకి లేచుచుండుటవలన మనము గ్రహింపగలము. ఇట్లే గెండవప్రక్క నీరు క్రిందికి ప్రవహించుచున్నట్లును తెలియును. వెచ్చచేయ బడిన ప్రక్కనీరు ఉష్ణముచే వ్యాకోచము నొంది, సాంద్రత తగ్గి, తేలికయై పైకి లేచుచున్నది. ఈ స్థలము నాక్రిమించుటకు చల్లని నీరు గెండవప్రక్కను క్రిందికి దిగుచున్నది. ఇట్లే వాయువు నందును స్థానిక ఉష్ణతా భేదములచే చలనముగలిగి ప్రవాహములు ఏర్పడుచున్నవి.

యిట్లు తగ్గినపుడు ఆ ప్రదేశముపై నను, అచటి వస్తువులపై నను వాయువుయొక్క యొత్తిడి తగ్గును. ఘన, ద్రవపదార్థముల వలెనే వాయువును కొంత బరువుగలిగి యుండుటచేత నే ప్రదేశమునగాని, అచటి వస్తువులపైగాని కొన్ని మైశ్లయెత్తునగల వాయువుయొక్క- బరువుచే కొంత యొత్తిడి గలుగుచుండును. వాతావరణముచే గలుగు వొత్తిడికి వాయు పీడనము (Atmospheric Pressure) అనిపేరు. ఏ ప్రదేశమునగాని ఉష్ణతచే దానిపై వాయువుయొక్క సాంద్రత తగ్గియుండుచో నా ప్రదేశమునం దపుడు వాయుపీడనము తక్కువయని చెప్పబడును.

ఉష్ణోగ్రతను ఉష్ణతా మాపకము వలన దెలిసికొను నట్లే వాయుపీడనముయొక్క పరిమితిని భారమితి (Barometer) అను యంత్రముచే నిర్ణయింపబడును. ఈ యంత్ర సహాయమున వాయుపీడనపు పరిమితి అంగుళములుగ గణింపబడును. సామాన్యముగ నిది సముద్రమట్టమునకు సుమారు 30 అంగుళములుండును.† కాని యీ పరిమితి పరిస్థితులనుబట్టి మారు

† ఒక కొనను మాసివేయఁజేసిన సుమారుకొకగజము పొడవుగల గాజు గొట్టమును పాదరసముతో నింపి పాదరసము పోసిన యొక పాత్రలో మూతి క్రిందకుండునట్లు తలక్రిందుగ నుంచుచో నా గొట్టమునందలి పాదరసము కొంతవరకు దిగిపోయి సుమారు 30 అంగుళముల యెత్తున నిలుచును. ఇంగుకు గారణము పాత్రలోని పాదరసముపైనున్న వాయువు తనబరువుచే ఆ పాదరసమును గొట్టములోని పాదరసమును అంతకంటె క్రిందికి దిగఁకుండునట్లు ఒత్తిడి చేయుచుండుటయే. గొట్టము నందలి పాదరసపు ఎత్తు ఏ ప్రదేశమునగాని యెపుడెన్ని యంగుళములుండునో వాయువు యొక్క ఒత్తిడి లేక పీడనము అచట నపుడెన్ని యంగుళములని యెంచబడును.

చుండును. సామాన్యముగ సముద్ర మట్టమునందుకంటె ఉన్నత ప్రదేశములందును, శీతకాలమునందుకంటె ఉష్ణకాలమునను నీవాయుపీడనపు పరిమితి తగ్గియుండును. * వాయు పీడనమును చతురపు టంగుళముపై నిన్ని పౌనులని లెక్కగట్టుటయుగలదు. సామాన్యముగ నిది చతురపు టంగుళమునకు 15 పౌనుల చొప్పున నుండును.?

* కొంచె మించుమించు సముద్రమట్టమున (దానికంటె 26 అడుగుల మాత్రము యెత్తున) గల కాకినాడలో 22 సంవత్సరముల పై లెక్కగట్టగా నెలవారీ సగటు (జూన్ లో) 29.662" మొదలు (జనవరిలో) 30.048" (అంగుళములు) వరకుండెను. సాలుసరి సగటు 29.859" ఉండెను. 1475 అడుగుల యున్నతముగల బళ్లారియందు నెలవారీ సగటు (జూలైలో) 28.805" మొదలు (డిసెంబరులో) 23.561" వరకు మాత్రమే యుండెను. 10,000 అడుగుల కెక్కువ యున్నతముగల కాశ్మీరదేశమునందలి కొన్ని ప్రదేశములందీ సాలుసరి సగటు 20" లకు లోపుగనే యుండును. ఇండియాలో నెచటగాని యిది సామాన్యముగ 30" లకు మించదు. కాని సముద్రముపై కొన్నిచోట్ల వరుగుగ నొక్కొక్కప్పుడీ వాయుపీడనము 30.3"లకు మించిన నిదర్శనములు గలవు.

2 ఒక చతురపు అంగుళము వైశాల్యముగల గొట్టములో సుమారు 30 అం. యెత్తున నిలుచు పాదరసము సుమారు 15 పౌనులుండునుగాన నొక చతురపు టంగుళముపై వాయుపీడనము సుమారు 15 పౌనులు అనబడును. పాదరసము కంటే నీరు చాలా తేలికయగుటచే దానితో నింపిన నీటిపాత్రలో సుమారు 40 అడుగుల పొడవుగల గొట్టమును బోరలించి నచో నందలి నీరు సుమారు 6 అడుగులు దిగి 34 అడుగుల యెత్తున నిలచును. అనగా నొక చతురపుటంగుళము వైశాల్యముగల గొట్టమునందలి $34 \times 12 \times 1 = 408$ ఘనపుటంగుళములు నీటి తూనికయు 15 పౌనులే యుండును. భారమితి యంత్రము నిట్టి తేలిక ద్రవముతో నిర్మిం

చారమితి సహాయమువలన ఆయా ప్రదేశములందలి వాయువీచనశక్తియొక్క పరిమితిని యెప్పటికప్పుడు తెలిసికొనుటవలన వాయువు ఎపు డెచటికి ప్రవహింపనున్నదో, ఎంతవడిగా ప్రవహించునో మొదలగు సంశయములను కొంత ముందే తెలిసికొనవచ్చును. వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు ప్రతి జిల్లాయందలి ముఖ్యపట్టణమునందును, కొన్ని యితర చోట్లను గల వాతావరణపరిశీలనాస్థానములందు వాయు వీడనము యొక్క పరిమితిని ప్రతిదినమును ఉదయము 8 గంటలకు భారమితిచే కనుగొని ఉష్ణోగ్రతను వలెనే లెక్క వ్రాయుచుండును. వాయువీడనము మితిమీరి తగ్గుటచే తుపానులు, ఉప్పెనలు మొదలగు విపత్తులు తటస్థించునని తోచి వెంటనే ఆవార్తను ప్రధానవాతావరణపరిశీలనాస్థానమునుండి తంతి ద్వారాగాని, రేడియోద్వారాగాని ప్రచురించుచుండురు. రేవులలో భావి వాతావరణ కల్లోలమును సూచించు పతాకములను గూడ యెత్తయిన ధ్వజములపై నెగురవేయుదురు.

భరతఖండపు దక్షిణభాగమునకు పడమటివైపున అరేబియా సముద్రమును, తూర్పువైపున బంగాళాఖాతమును గలవు. ఆంధ్రదేశము తూర్పున బంగాళాఖాతమునంటియుండి పడమట అరేబియా సముద్రమునకు సుమారు రెండు వందల మైళ్ళదూరమువరకూ వ్యాపించియున్నది. ఆశియాఖండపు

చుట కంటె మిగుల బరువగు పాదరసముతో నిర్మించుట సులభమగుటచే విడియే యందులకు సామాన్యముగ నుపయోగింపబడుచుండును. ఇటీవల పాదరసముగూడ నవసరము లేకయే వాయువీడనమును చెలుపు గడియారముల వంటి యంత్రములుగూడ కనిపెట్టబడి వాడుకలో నున్నవి.

దక్షిణభాగమునందలి భూభాగములయందును, జలభాగములందును ఆయా కాలములందు ఉష్ణోగ్రతా భేదములచే గలుగు వాయుపీడనమందలి తారతమ్యములచే ఆంధ్రదేశమునను, దక్షిణయిండియాలోని యితరభాగములందును రెండుబలమైన నాయుప్రవాహములు గలుగుచున్నవి. ఇందు సామాన్యముగ జూన్ మొదలు సెప్టెంబరు కడవరకును (మృగశిరకారై మొదలు ఉత్తరకారైవరకును + నైఋతీమూలనుండి వచ్చు

కారైపేరు	ఎప్పటినుండి ఎప్పటివరకు	కారైపేరు	ఎప్పటినుండి ఎప్పటివరకు
1. అగ్నిని	ఏప్రిల్ 13—26	15. స్వాతి	ఆక్టో-24 నవంబరు 5
2. భాణి	ఏప్రిల్ 27 మే 10	16. విశాఖ	నవంబరు 6—18
3. కృత్తిక	మే 11—24	17. అనూరాధ	నవం- 19 డిసెం-2
4. శోషిణి	మే 25 జూన్ 7	18. కేయి	డిసెంబరు 3—15
5. మృగశిర	జూన్ 8—21	19. మూల	డిసెంబరు 16—28
6. ఆర్ద్ర	జూన్ 22 జూలై 5	20. పూ.ఆషాఢ	డిసెం-29 జన 10
7. పునర్వసు	జూలై 6—19	21. ఉ.ఆషాఢ	జనవరి 11-23
8. పుష్యమి	జూలై 20 ఆగస్టు 2	22. శ్రవణం	జనవరి 24 ఫిబ్ర-5
9. ఆశ్లేష	ఆగస్టు 3—15	23. ధనిష్ఠ	ఫిబ్రవరి 6—18
10. మఖ	ఆగస్టు 16—29	24. శతభిషం	ఫిబ్ర-19 మార్చి 3
11. పూ.ఫల్గుణి	ఆగస్టు 30 సెప్టెం-12	25. పూ.భాద్ర	మార్చి 4—16
12. ఉ. ఫల్గుణి	సెప్టెంబరు 13—26	26. ఉ. భాద్ర	మార్చి 17—29
13. హస్త	సెప్టెం-27 ఆక్టో-9	27. రేవతి	మార్చి 30 ఏప్రి-12
14. చిత్త	అక్టోబరు 10—23		

+ సంవత్సరం పొడవునను సూర్యదౌర్భిక్తిక నక్షత్రరాశియందుండు కాలము కారైయనబడును. ఒక్కొక్కకారై ఒక్కొక్క నక్షత్రరాశి పేరుకలిగి యుండును. కృషీవలులు తా మా వ్యవసాయపు పనులను జేయదగు కాలము లను సామాన్యముగ నీ కారైలను బట్టియే నిర్ణయించి వ్యవహరించుచుండును.

వాయు ప్రవాహ మొకటి. దీనికి నైఋతివర్ష వాయువు (South West monsoon) అని పేరు. ఇది పడమటి లేకి ఆరేబియాసముద్రము మీదినుండి వచ్చును. అక్టోబరు మొదలు జనవరివరకును (హస్తకారై మొదలు జ్యేష్ఠాంతము వరకును) ఈశాన్యమునుండి ప్రవహించు వాయుప్రవాహము రెండవది. దీనికి ఈశాన్యవర్షవాయువు (North-east monsoon) అనిపేరు. ఇది బంగాళాఖాతము మీదినుండి వీచును. నైఋతివర్షవాయువు ఈశాన్య వర్షవాయువుగా మారునప్పుడు వాయువు కొంత కాలము నిలుకడగా నేనైపునుండియు రాక ఒకప్పు డొకనైపున నుండియు, మరి మొకప్పుడు మరిమొక నైపుననుండియు వీచుచుండును. ఈశాన్య వర్షవాయువు తగ్గనారంభించిన వెనుక అనగా శీత కాలమున ఉదయమున ఉత్తరము లేక వాయువ్యదిశనుండి చలిగాలి వీచుచుండును. దీనినే మనము కొండగాలియందుము.

వేసవికాలమున పగటివేళ పడమటినుండి ఉష్ణవాయువు వీచును. దీనిని పడమటిగాడ్చు అందుము. శీతకాలమునను, వేసవిలోనుకూడా సాయంకాలము (కొంతకాలము మధ్యాహ్నము నుండియు) ఆగ్నేయదిశనుండి సముద్రము నైపునుండి భూమిమీదికి వీచుచుండును. దీనిని పయరగాలి అందుము. ఇది సముద్రతీరమునకు సమీప ప్రదేశములందు ప్రబలముగ నుండును. ముందుగ ప్రారంభించును.

శీతకాలముందును, వేసవిలోను అపరాహ్నములందును, రాత్రులు కొంతవరకును, సముద్రము † మీదినుండి భూమి మీదికి పయరగాలి వీచుచుండుటకును, శీతకాలమునందు తెల్లవారుజామునుండి కొంత ప్రొద్దుటకువరకు చలిగాలియు, వేసవిలో కొంత ప్రొద్దుటకునది మొదలు అపరాహ్నము వరకును (కొన్ని దినములు సాయంకాలము లేక రాత్రి కొంత గడచువరకుకూడ) కొద్దికొప్ప యుష్ణవాయువు* భూమినుండి సముద్రముపైకి వీచుచుండుటకును గారణము, సముద్రము కంటెను దానిపై వాయువుకంటెను భూమియు దానిపై వాయువును రాత్రులందు-ముఖ్యముగ శీతకాలమున - శీఘ్రముగ చల్లబడుటచేతను, సముద్రముకంటెను దానిపై వాయువు కంటెను భూమి పగలు-ముఖ్యముగ వేసవిలో-శీఘ్రముగను, హెచ్చుగను వేడి యెక్కుటచేతను గలుగు వాయుపీడనా భేదములే. భూమి సముద్రముకంటె రాత్రి హెచ్చు శీఘ్రముగ చల్లబడుచుండుట చేతను, పగలు హెచ్చు శీఘ్రముగ వేడి యెక్కుచుండుట వలనను నీస్థల, సముద్రవాయువులు అన్ని కాలములందును వీచుచుండవలసినదే. కాని నైఋతి ఈశాన్య వాయువులు వీచు కాలములందు వాని బలిమిచే నివి యందంతర్గతమై పోవును. మరియు నీ వర్ష వాయువులు వీచు కాలమున నుష్ణతగాని, శీతలముగాని ప్రకోపములేక వాతావరణము సౌమ్యముగ నుండుటచే సముద్రము మీది

† దీనికి సముద్ర లేక జలవాయువు (sea breeze) అనికూడ పేరు.

* దీనికి స్థలవాయువు (land breeze) అని కూడ పేరు.

వాయుపీడనమునకును భూమిమీది వాయుపీడనమునకును వ్యత్యాసము తగ్గిపోవును. పైని పేర్కొనబడిన వర్షవాయువులును, స్థల, జల వాయువులునుగాక అప్పుడప్పుడు వాయు పీడనము నందలి తీవ్ర స్థానిక భేదములచే వర్షకాలమునందు తుపానులును, గాలివానలును వేసవికాలములో గాలిదుమారములును సుడిగాలులు గూడ గలుగుచున్నవి.

పైని పేర్కొనబడిన రెండు వర్షవాయు ప్రవాహములే ముందు వివరింపబడిన స్లేర్పడు మేఘములను సముద్రములపై నుండి భూమిపైకి దోలుకొనివచ్చి వర్షింప చేయుచున్నవి. ఇట్లే వాయు ప్రవాహములు చెట్లు చేమలయొక్కయు, జంతు జాలముల యొక్కయు జీననమున కత్యావశ్యకమగు వర్షము భూమిపై గురియించి, చేయు మహోపకారముతో బోల్చునెడల ఒక్కొక్కప్పుడు అవి యుద్రేకించుట వలన గలుగు తుపానులు, సుడిగాలులు మొదలగు వానివలని కీడు చాల స్వల్పమనియే చెప్పవగును.

III మేఘములు (Clouds) వర్షపాతము (Rain fall):-

సూర్యుని యుష్ణముచేత సముద్రములు, చెరువులు మొదలగు జలాశయములనుండియు నేలనుండియు నీరు ఆవిరి రూపమునొంది వాయువుతోపాటు పైకిలేచుచున్నది ? ఇట్లు

2 సామాన్యముగ నీరు మరగినపుడు చురుకుగ నావిరియగుట మనకు తెలియును. కాని నీరు మరుగునంత వేడి యొక్కకపోయినను దాని యుపరితలము నందు కొంతభాగము నెక్కుదిగ ఆవిరియై యెల్లప్పుడు పై గాలినో కలియుచుండును. ఇందుకు సూర్యకిరణములవలన గలుగు సజ్జత తోడ్ప

లేచు లేచు కొంతపైకిపోయి యావాయువుతోపాటు కొంత చల్లబడుటచే కంటి కగపడురూపమునుదాల్చి మేఘమేర్పడుచున్నది. * మేఘములు వాయు ప్రవాహముల ననుసరించి యొకచోటినుండి మరియొక చోటికి కొట్టుకొని పోవుచు చలి గాలి సోకినపుడుగాని, చల్లని పర్వతపార్శ్వములు దాకినపుడుగాని, మరింత చల్లబడి యావిరికణములు కొన్ని కొన్ని చేరి నీటిబిందువులై బగువెక్కి వర్షరూపమున నేలపై బడుచున్నవి.

పైని సూచింపబడినట్లు మేఘముల నడ్డుకొని వాని యందలి నీటియావిరికణములను చల్లబరచుటకు దగిన యెత్తైన పర్వతములుగల ప్రదేశములందు నామాన్యముగ నమప్రదేశములందు కంటె వర్షములు మెండుగ నుండును. కొండలు మెండుగ నుండు విశాఖపట్నం, గోదావరిజిల్లాల లోని యేడన్నీ ప్రదేశములందు తక్కినచోట్లకంటె హెచ్చుగ నుండుట మనకు తెలిసిన విషయమే. పెద్దపెద్ద చెట్లుగల అరణ్యప్రదేశములందు కూడ చెట్టుచేమలు లేనిచోట్ల కంటె హెచ్చువర్షము గురియునని చెప్పుదురు. కాని ఈ విషయము శాస్త్రీయముగ ధృవపడలేదు.

ఉను. నీటి యపరితల మెంతహెచ్చుగనున్న అంతహెచ్చుగ నీ రావిరి యగును. ఏర్పడిన యావిరిని వాయుప్రవాహము లెంతవడిగా గొనిపోయిన మరల నంత త్వరలో నావిరిపుట్టును. పైవాయు వెంత పొడిగానున్న అంత హెచ్చుగ నీటినుండి యావిరి పుట్టును.

* ఉష్ణతలన పలుచుబడిన వాయువు పైకి లేచినకొలదిని అచట వాయుషీడనము తక్కువయగుటచే యింకను పలుచుబడి చల్లబడును. పైనున్న చల్లని వాయువుతో సంయోగముగూడ చల్లబడుటకు దోడ్పడును.

దక్షిణ యిండియాలో నైఋతి వర్ష వాయువును, ఈశాన్యవర్ష వాయువును పీచుకాలముననే వర్షము మెండుగా గురియును. తక్కిన కాలములలో వర్ష మతిస్వల్పముగ నుండును.

ప్రజ్ఞేశమునందైనను గురియువర్ష ముయొక్క పరిమితిని

47 క పటము



వర్ష మాపక యంత్రము

గొలుచుటకు వర్ష మాపకము (Rain gauge) అను సాధనము గలదు. ఈ యంత్రము ప్రతి తాలూకా కచేరి యావరణ యందును నెలకొల్పబడి దీని సహాయముచే అనేక సంవత్సరములనుండి ఆయా స్థలములందే దినమున నెంతవర్ష ముగురిసెనో నిర్ణయింపబడి లెక్కలు వ్రాయబడియున్నవి. పై అంకెలనుబట్టి

తెలుగు జిల్లాలలో నాయానెల

1 గజము వెడల్పును, 1 గజము పొడవునుగల సమమయిన గచ్చు నేల చుట్టును దానిపై గురియు వర్షము పైకిపోకుండ అంచుగట్టినయెడల అందు 1 అంగుళము లోతున నీరు నిల్చునట్లు వర్షము గురియునేని ఆ ప్రజ్ఞేశమున 1 అంగుళము వర్షము గురిచెనవచ్చు. ఇట్లు 1 గజము పొడవును 1 గజము వెడల్పునుగల సమమయిన గచ్చుపై 5 అంగుళముల మధ్య కొలతగల గుండ్రని ఇత్తడి గరాటి లేక గరగ (Funnel) ను ఒక పీసాపై పెట్టి బయటనుంచినయెడల ఆ 5 అంగుళముల మధ్య కొలతగల స్థలముపై గురియు వర్షపు నీరును ఆ పీసాలోనికి పోవును. ఈ పీటిని 5 అంగుళముల మధ్య కొలతగల గ్లాసులో పోసినయెడల నది యెన్ని అంగుళముల లోతువరకు వచ్చునో వర్ష మన్ని అంగుళములని చెప్పవచ్చును. కొలతపాత్ర 5 అంగుళముల వెడల్పుగనుండిన

లలో గురియు సగటు వర్షపుపరిమితి 180 వ పేజీలో గల పట్టికలో (అంగుళములుగ) తెలుపబడును.

180 వ పేజీలోని పట్టికవలనను, 181 వ పేజీలోని పటమువలనను తెలుగు జిల్లాలయందు గురియు నర్షములో హెచ్చుభాగము నైఋతి వర్షకాలముననే అనగా గ్రీష్మ వర్షముతువులందు గలుగుచున్నదని తెలియును.

సాలుసరి సగటు 37 అం. లలో 23 అంగుళము లీకాలముననే పడుచున్నది. ఈశాన్య వర్షకాలమున అనగా శరదృతువు నందును, హేనుంత ఋతువునందును, నిందు సగము మాత్రమే (పదకొండంగుళములు) గురియుచున్నది. తక్కిన మూడంగుళములును వసంత ఋతువులో పడును. శిశిర ఋతువునందున వర్షము కురియుటరుదు.

యెడల మిగుల పెద్దదగుటచేత వాడుక కనుకూలముగనుండదు. ఒక అంగుళము ఎత్తున ఆనేక చిన్నచిన్న భాగములుగా విభాగింపబడినందున, కావున సామాన్యముగ 5 అంగుళముల మధ్య కొల్లగల స్థలముపై గురియు 1 అంగుళము వర్షపునీరు రమారమి 5 అం. ఎత్తువరకు వచ్చునంత మధ్యకొల్లగల నిలువుగ నుండు గాజుపాత్ర కొల్ల కువయోగింపబడును. ఈ యంగుళము వర్షపునీరు పట్టుయెత్తును 50 భాగములుగ విభాగింపబడుటచే వర్షము యొక్క పరిమాణమును అంగుళములో నూరవ వంతువరకు నిర్ణయింపవచ్చును. అంగుళములో నూరవవంతుకు సెంటు (cent) అని పేరు. ఒకటింబాతిక యంగుళమునగా 1 అం. 25 సెంటు. అంగుళము వర్ష మనగా సుమారు రెండు గుక్కలుగ సెంచబడుచున్నది.

§ ఈ యంకెలు 51 సంవత్సరములపై జేరిన తాలూకావారి యంకెల జిల్లా సగటులు - ఆయా తాలూకా స్థలముల యందలి వర్షపాతపు అంకెలను చెలుపు పట్టికలు జిల్లా గెజటులలో ప్రచురింప బడుచుండును.

నెల్లూరు చిత్తూరు జిల్లాలలో మాత్రము సడమటి వర్షములకంటె తూర్పువర్షములే హెచ్చు. వేసవివర్షములు

ఆంధ్ర తైమిర జిల్లాలలో గురియు వర్షపు పరిమితిని

(ఆంధ్రములలో) యిచ్చు పట్టిక

(51 సంవత్సరముల నకలు)

స్థానము	జూన్	జూలై	ఆగష్టు	సెప్టెంబరు	అక్టోబరు	నవంబరు	డిసెంబరు	జనవరి	ఫిబ్రవరి	మార్చి	సం॥ మొ॥	
1. విశాఖ—విజస్నీ	2	3	3	14	15	11	4	1	—	—	1	60
,, సమప్రదేశం	1	3	5	5	7	8	7	3	1	—	1	40
2. భూపాల—విజస్నీ	2	2	7	11	10	9	5	2	—	—	1	49
,, సమప్రదేశం	1	2	5	6	5	7	8	4	1	—	—	40
3. పడమటిగోదావరి	1	2	6	7	7	7	6	3	—	—	—	39
4. కృష్ణ	1	2	5	7	7	6	6	3	—	—	—	37
5. గుంటూరు	1	2	3	5	5	6	6	4	1	—	—	32
6. కర్నూలు	1	1	3	4	5	6	4	2	—	—	—	26
7. బళ్లారి	1	2	3	3	4	6	4	2	—	—	—	23
8. ఆనంతపురం	1	2	2	2	3	6	4	2	—	—	—	23
9. కడప	1	2	2	3	4	6	5	4	1	—	—	28
10. నెల్లూరు	—	1	2	3	3	4	9	9	3	1	—	35
11. చిత్తూరు	1	2	2	3	4	5	6	6	2	1	—	33

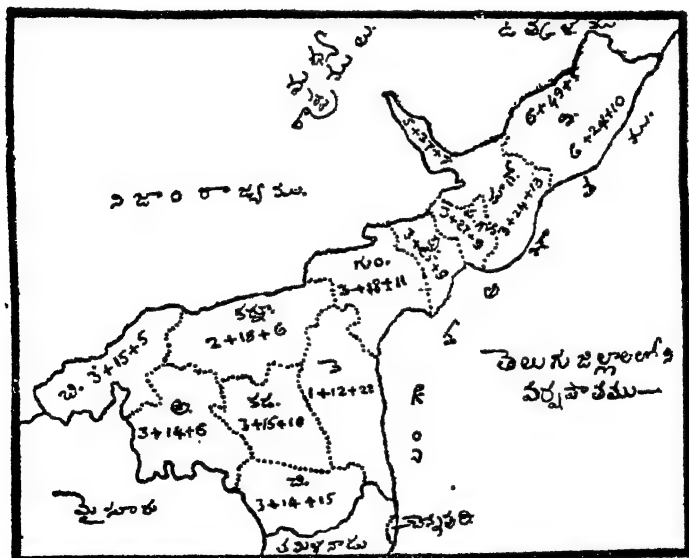
సగటు నెలవారీ	1	2	4	6	6	7	6	4	1	—	—	—
	3		10		13		10		1		—	

,, ఋతువువారీ వసంత గ్రీష్మ వర్ష శరత్ హేమంత శిశిర
 3 23 11 —

,, కాలమువారీ వేసవి నైఋతివర్ష ఈశాన్యవర్ష వర్షములేని

విశాఖపట్టణం, గోదావరి, ఏజన్సీ ప్రాంతములందుతప్ప నితర చోట్ల కి అంగుళములకు మించి యుండకపోవుటచే సస్యముల కంతగా నుపయోగించవు. నేలను తొలిసారి దున్ని సాగు ప్రారంభించుటకు మాత్రము పనికివచ్చును. కి అం.లకుమించి యుండు చోట్లను, అట్టి సంవత్సరములందును ఈ వర్షములు కొంతవరకు కొన్ని వేసవిపైర్లను విత్తుటకుగూడ పనికివచ్చుచున్నవి.

41 వ పటము



తెలుగు జిల్లాలలోని వర్ష పాతమును చెబుతున్నది.

ఆయా జిల్లాలయందు చూపబడిన యంకెలలో రెండవది పడమటి వర్షముల పరిమితిని, మూడవది తూర్పువర్షముల పరిమితిని, మొదటిది లేక్కిన కాలముందలి వర్షపు పరిమితిని నూచించును.

వ్యవసాయదారునికి వర్షమువలని ప్రయోజనము దాని మొత్తపు పరిమితినిబట్టిగాక అదికురియు కాలమునుబట్టియు, ఒక్కొక్కసారికురియు పరిమితినిబట్టియు నుండును. శీతకాలమున 1 అం. వర్షము కురిసినయెడల వేసవికాలమున నొకయంగుళము గురిసినదానికంటె నెక్కువ యుపయోగకరము. $\frac{1}{2}$ గంటలో రెండంగుళములవర్షము కురియుటకన్న నారెండంగుళములే 24 గంటలలో కురియుటమేలు. నేల యిదివరకే పడునుగా నున్నపుడు చిన్నచిన్న జడులయినను ఉపయోగించును. పడునులేని నేల కట్టి జడులవలన నంతగా లాభముండదు. 40 అం. వర్షము 2-3 మాసములలో గురిసివేసి తక్కిన నెలలన్నియు వర్షము లేక యుండుటకంటె మొత్తపు వర్షము కొంత తక్కువ యయినను 5-6 మాసములపైసర్ది అప్పు డప్పుడు కురియుచుండుట వివిధ సస్యములను సాగుచేయుట కనుకూలముగ నుండును.

వ్యవసాయదారుడు తాను సాగుచేయు ప్రదేశమున సగటున ప్రతి మాసమునగాని, ప్రతి పక్షమునగాని ఎంత వర్షము కురియునో ఆ వర్ష మెన్నిదినములలో కురియునో తాలూకా కచ్చేరీలలోనుండు పట్టికలవలన దెలిసికొనవచ్చును. ఈ వివరములను దెలిసికొనిన యెడల నేప్రదేశమున నేకాలమున నేపైరు పెట్టుట యనుకూలమో యూహింపవచ్చును. సామాన్యముగ కృషీవలులు తాము సాగుచేయు ప్రదేశములను గూర్చిన యీ యంశములను చాలవరకు చిరకాలానుభవము చేతనే గ్రహించి తదనుగుణముగ నాయాసస్యముల

సాగుచేయు కాలములను నిర్ణయించుకొనియున్నారు. కాని యేదైన కొత్త ప్రదేశమునకు బోయి వ్యవసాయ మారంభించదలచినయెడల నప్పుడు వారి యనుభవము చాలదు. ఇతర వృత్తులలో మెలగుచుండి కొంతకాలమైనపిమ్మట వ్యవసాయ వృత్తి నవలంబించు వారి కట్టియనుభవ జ్ఞానమే యుండదుగదా !

వర్షపునీరు క్రిందపడునప్పుడు అదివాయువునుండికొంత అమ్మోనియా (Ammonia) ను పీల్చును. మేఘమునుండి వర్షపు బిందువు లేర్పడునప్పుడు ముందు వివరింపబోవునట్లు జనించు విద్యుచ్ఛక్తి * చే వాయువునందలి నత్రజనియు, తేమయు సంయోగము నొందుటచే కొంత నత్రికామ్లము జనించి వర్షముతో క్రిందపడును. ఇదిగాక వర్షధారలు క్రిందికి పచ్చినప్పుడు వాయువునందలి కొన్ని సేంద్రియ పదార్థపు రేణువులనుగూడ పట్టి తెచ్చును. నత్రజని సస్యములకు కావలయు ముఖ్యాహార ద్రవ్యములలో నొకటి యగుటచే వర్షమువలన నీవిధముగ నేలకు కొంతసారము చేరుచున్న

* విద్యుచ్ఛక్తి యనునది వేడిమి, వెలుతురువలెనే యొక శక్తిభేదము. ఇది కొన్నికొన్ని వస్తువుల (ఉ. లక్కకడ్డీ-ఉన్నిగుడ్డ) సంఘర్షణము వలన గాని, కొన్ని రాసాయనిక ద్రవ్యముల సంయోగమువలనగాని జనించుచున్నది. పట్టణములందును కొన్ని పల్లెలందును గూడ దీపములు వెలిగించుటకు తీగలద్వారా బ్రహ్మాంపజేయబడుచున్న దీశక్తియే. దీనివలన సుష్ణతయు వెలుతురును గలుగునట్లే లోహచుంబకత్వము (Magnetism) అనగా నూడంటురాతివలె యినుము వాకర్పించు శక్తియు, రసాయన సంయోగ వియోగములును గలుగును.

దని చెప్పవచ్చును. 1828 వ సంవత్సరములో చెన్నపట్టణమున గురిసిన వర్షముతో నెకరమునకు 4 పౌనుల నత్రజని నేల కిల్లి జేరెనని లెక్కవేయబడెను. ♦ తొలకరివానలో పైని పేర్కొనబడిన నత్రజని సంబంధమైన ద్రవ్యములు విస్తారముగా నుండుటచే నవి సస్యములకు మిగుల నుపయోగకరములు. 'తొలకరివాన మొలకకు తల్లి' యని సామెతయే.

ఏ ప్రదేశమందైనను వర్షపాతము సామాన్యముగ పైపట్టికయందు తెలుపబడిన సగటుల ననుసరించియున్నను ఒక్కొక్క సంవత్సరము ఆయాకాలములందు గురియవలసిన దానికంటె మిగుల తక్కువగగాని హెచ్చుగగాని గురియు టయు గలదు. అందువలన కర్షకుని పనులకు జాల యవరోధము గలుగుచుండును. అతనికి వర్షము కురిపించుటకుగాని మాన్పించుటకుగాని సాధ్యముగాకపోయినను † అట్టి పరిస్థితులు గలిగినపుడు తమ సేవ్య విధానమును అందుకనుగుణముగ మార్చుకొని వానికీడును సాధ్యమైనంతవరకు తగ్గించుకొనవలెను.

♦ ఇంగ్లండులోని రాధాంస్ట్రీక్ షేత్రమున సగటున 7.21 పౌనుల నత్రజని యిట్లు నేలకు జేరుచున్నదనియు నంచు 6.46 పౌనులు ఆమ్మోనియా రూపమునను 75 పౌ. నత్రికామ్ల రూపమున నుండెననియు లెక్కవేయబడెను. ప్రపంచ మొత్తమున నిట్లేలేట నేలకుజేరు నత్రజనిపరిమితి పదికోట్ల టన్ను లుండునని యంచనా వేయబడుచున్నది.

† మనుష్యు యత్నముచే మేఘములను వర్షింపజేయుటకై కొందరు పరిశోధనలను జరుపుచున్నారు. విమానములపై మేఘములపైకిబోయి ఆచట నుండి ఘనీభవించిన కర్బనద్వ్యమ్ల జనిదపు (Dry ice) పొడిని చల్లినచో

IV వడగండ్లు (HAIL)

వర్షము పైనుండి పడునపుడు 32° ఫ. లకు తక్కువ యుష్ణోగ్రతగల గాలివీచినయెడల వర్షబిందువులు కొన్నికొన్ని చేరి గడ్డకట్టి మంచుగోళములగును. ఇవియేవడగండ్లు. వడగండ్లు సామాన్యముగా వేసవి వర్షములు గురియునపుడు పడుచుండును. వడగండ్లు పెద్దవిగా నున్నయెడల జంతువులకును, సస్యములకును గూడ హానికలుగును.

ఇటలీ మొదలగు కొన్ని దేశములలోను, ఉత్తర హిందూస్థానములో కొన్ని ప్రదేశములందును వడగండ్లు తరచుగా పడును. ఆంధ్రదేశమునకూడ వడగండ్లవానలప్పుడప్పుడు కురియుట గలదు. ద్రాక్షవాటికలు గలచోట్ల వీనివలన వానికి మిగుల నష్టము గలుగును. మామిడి మొదలగు ఫలవృక్షములు కాపుమీద నుండగా వడగండ్లు పడుచోట్ల కాయలకు డాగులు తగిలి చెడిపోవుట గలదు. ఇట్టి నష్టమును తొలగించుకొనుటకు గొంత మానవ యత్నము

సా రేణువులు వాయురూపము నొందుటలో బుట్టు శీతలమువలన మేఘములు వర్షించునట్లు జేయ వీలగును. ఇట్లే పైనుండి విస్తృతూరితములగు మృదువైన యిసుక లేక దుమ్ము రేణువులను వెదజల్లుచోగూడ వర్షముగురియునని కనిపెట్టబడెను. కాని యీ విధానములు మిగుల వ్యయకరములగుటచే ఇంకను సామాన్యులకు ఆచరణయోగ్యములుగ లేవు. ముందు ముందు శాస్త్రజ్ఞులింతకంటె సులభసాధ్యములైన విధానములను గనిపెట్టగలుగుగు రనుటకును, కర్షకుల సౌకర్యార్థము వరపుగలిగినపుడు ప్రభుత్వమే యీ విధానముల నాచరణలో బెట్టి వర్షలోపము గలుగకుండ జేయగలుగుదురనియు యాశింపవచ్చును.

కూడ జరుగుచున్నది * కాని యిది యింకిను తగినంత జయప్రదముగ నున్నట్లు గానరాదు.

V మెరుములు, ఉరుములు, పిడుగులు

(Lightning, Thunder and Thunderbolts)

జలాశయములపైనుండియు, భూమిపైనుండియు అంత రిక్షమునకేగు నీటియావిరి రేణువులు మేఘరూపమునుదాల్చు నపుడు ఆ రేణువులందు కొంత ధన (Positive) విద్యుచ్ఛక్తి జనించునని శాస్త్రజ్ఞులూహించుచున్నారు. మరల మేఘము నుండి వర్షపునీటి బిందువు లేర్పడినపుడు ఒక్కొక్క బిందువు నందలి విద్యుత్ప్రమాణము హెచ్చి, యీ బిందువులు క్రింద పడునపుడు అందలి విద్యుచ్ఛక్తి యంతయు మేఘము నంటి యుండు - ముఖ్యముగ వానియంచులందలి-వాయువులోనికి మిగుల వడిగా వదలబడును. అందువలన నాయంచులందలి వాయువు వేడియెక్కి, కాంతియుతమగు శ్రేణి (Column)గా బయలుదేరి నెలుపలికి శీఘ్రముగబోవును. ఇదియే మెరుపు తీగ. ఇట్లు మిగుల తీవ్రముగా విద్యుచ్ఛక్తి మేఘమునుండి

* దక్షిణ ఐరోపాలో ద్రాక్షవాటికల చుట్టునున్న గుట్టలపై ఫిరంగులనుంచి, మబ్బుపట్టి వడగండ్లు పడునను అనుమానము తోచినప్పుడు ఆ మబ్బులవైపునకు ఫిరంగుల కొల్పటవలన వర్షము మాత్రము గురిసి వడగండ్లు పడుట మానుచుండెనని తెలియుచున్నది. కాని కొందఱిందువలన ప్రయోజనము లేదనియు అట్లు చేసినపుడు వడగండ్లు పడకుండుట కాకతాళియ న్యాయవశమనియు చెప్పుచురు.

2 బహుళక నిధి వానికి గలుగు సంఘర్షణమున బుట్టినని యూహింపబడుచున్నది.

వాయువులోనికి బోవునపుడు పుట్టు ధ్వనియే ఉరుము. మేఘమునండి యిట్లు వెలువడు ధనవిద్యుచ్ఛక్తికిని భూమి మీద చెట్టుచేమల మీదగాని, ఎత్తుగనుండు కట్టడములు వగైరాలమీదగాని, పేరుకొను ఋణ (Negative) విద్యుచ్ఛక్తికిని గలుగు సంయోగమే పిడుగు.

సామాన్యముగ ఉరుములును, మెరుములును, వర్షించుట కించుక ముందుగాని, వర్షముతోపాటుకాని కలుగుచుండును. ఇవి తరచు వేసవికాలమునను బాగుగ నెండగాసిన వెనుక నొక్కొక్క-ప్పు డితర కాలములందును తటస్థించుచుండును. † ఉరుములు మెరుములు గలుగుటవలన జనించు విద్యుచ్ఛక్తిచే వాయువునందు ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు నత్రికాష్లు మేర్పడి యది వర్షముతో భూమికి జేరుట కర్షకునికి లాభకరమే. ఉరుముతో జనించు విద్యుచ్ఛక్తి ప్రకోపించి పిడుగురూపమును దాల్చినపుడే చెట్టుచేమలకుగాని జంతువులకుగాని ? హాని కలుగును.

† భూమికి సమీపముననున్న వాయువు యెండ తీక్ష్ణతచే 15-20 వేల యడుగుల యెత్తునగల వాయువుకంటె చురుకుగ వేడియెక్కుచో (అనగా క్రిందిభాగపు వేడిమికంటె పైభాగపువేడిమి సామాన్యముగ ప్రతి 1000 అడుగుల యెత్తునకు 30 ఘ. ల చొప్పునకంటె హెచ్చుగ తగ్గిపోవుచో) క్రిందినుండి తేమతోగూడిన వేడివాయువు పైకి చురుకుగ లేచి వెంటనే ఉరుములతో వర్షించుటకు తగిన పరిస్థితు లేర్పడునని కనుగొనబడెను.

2 ఎత్తైన కట్టడములపై పిడుగు పడకుండ చేసికొనుటకు పొడవైన యొక యినుపఊచియొక్క క్రిందికొనను భూమిలోనికిదింపి పైకొన త్రిశూలమువలె వాడియైన నన్నని మొనలుగలిగి కట్టడముకంటె కొంత యెత్తుగ

VI వాతావరణమునందలి యార్ద్రత (HUMIDITY)

జలాశయములనుండియు, నేలనుండియు ఆవిరి రూపమున నెడలు తేమలో గొంతభాగము మేఘములుగ పరిణామము నొంది పైకిపోయినను కొంతభాగము వాయువునందంతటను వ్యాపించియుండును. చెట్టుచేమలు సరిగా పెరుగుట కిట్లు వానినావరించియుండు వాయువునందలి తేమయొక్క పరిమితి యనుకూలముగ నుండవలెను.

వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రతనుబట్టి అందుండగలుగు తేమకు పరిమితి గలదు. వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత యెంత యెక్కువగ నున్న అందు అంతయెక్కువ తేమయుండ గలుగును. ఎంతఉష్ణోగ్రతగల వాయువునందు తేమ యెంతయుండ గలుగునో అంతయు నున్నయెడల అపుడా వాయువు ఆర్ద్రతా పూరితమై అనగా తేమతోనిండి (Saturated with moisture) యున్నదందురు. ఉష్ణోగ్రతయు, తేమయు హెచ్చుగ నున్న వాయువు చల్లబడిన యెడల అదివరకున్న తేమయంతయు అందుండలేక కొంత పేరుకొని చల్లని వస్తువులమీద నీటి బిందువులుగా పడును. ఇదియే మంచు (Dew)*. సస్య

నుండునట్లు నమర్చుచురు. ఇట్లమర్చబడు యనుపదోచ పైకొననుండి విద్యుచ్ఛక్తి క్రమమున పైకి బ్రసరించుటచే మేఘమండలమునందలి ధన విద్యుచ్ఛక్తి ప్రకోపించినను క్రింది కట్టడమునందు దాని నాకర్షించుటకు తగినంత బుణ విద్యుచ్ఛక్తి పేరుకొనదు. అందువలన సామాన్యముగ నాకట్టడమునకు పిడుగు భయముండదు.

* మన మొక పాత్రలో నీటినిబోసి బల్లపైనుంచి యందు చిన్న మంచు గడ్డ వొకదానివేసి యా నీటిని చల్లబరచినయెడల కొంత నేపటికాపాత్ర

ములకు వాయువునందలి యార్ద్రతయొక్క ఉపయోగము, ఏ సమయమునందుగాని దానియందు అప్పటి యుష్ణోగ్రతను బట్టి అది యార్ద్రతా పూరితమై యుండుట కుండవలసిన తేమలో నూటికెన్ని పాళ్లుండునో, దానినిబట్టి యుండును.

ఆర్ద్రతాపరిమాణమును గనిపెట్టుటకు ఆర్ద్రతామాపకము (Hygrometer) అను సాధనముగలదు. వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు దీనిసహాయముచే ఆయాప్రదేశములందు అప్పటి యుష్ణోగ్రతనుబట్టి వాయు వేదినమున నెంత తేమగనుండునో ఉదయమున 8 గంటలకు నిర్ణయించి వారు ప్రతిదినమును ప్రచురించు వాతావరణపరిశీతి పట్టికలమూలమున ఉష్ణతతో పాటు వాయువీడనము వర్షపాతము మొదలగు విషయములు ప్రజలకు తెలియ జేయుచుందురు.

పై భాగమున నీటి బిందువులు గాననగును. ఆ పాత్రచుట్టునున్న వాయువు మిగుల చలికొనిన యా పాత్రనంటుటచేత దాని యుష్ణోగ్రత తగ్గి అందంత వరకున్న తేమయంతయు అందుండజాలక కొంత యిట్లు పాత్రపైభాగమున పేరుకొని బిందురూపమున దాల్చుచున్నది.

గ్రీ సమానమైన రెండు పెద్ద కొట్టున్నవనుకొనుడు. అందొకదానియందలి వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత 100° ఫ. బి అనియు, ఆర్ద్రతా పూరిత మగుటకు అందు 80 తులముల తేమ యుండవలయుననియు అనుకొనుడు. ఆ గదిలో 56 తులముల తేమమాత్రమే యున్నయెడల అందుండవలసిన దానిలో నూటికి 70 పాళ్లున్నదని తేలును. రెండవగదిలో వాయువు యొక్క ఉష్ణోగ్రత 80° ఫ. అంశములును ఆర్ద్రతాపూరిత మగుటకు అందుండవలసిన తేమ 64 తులములు అనుకొనుడు. అందు 48 తులములు మాత్రమే యున్న యెడల ఆర్ద్రతా పూరితమగుటకుండవలసిన దానిలో నూటికి 75 వంతులు మాత్రమే యున్నట్లు తేలును. మొదటి కొట్టులో 56 తులముల తేమ యున్నప్పటికిని అందలి వాయువు తేమతో

సామాన్యముగ నీ యార్ద్రత వర్షపాతము ననుసరించి యుండును. కావున వర్షాకాలమున నితర కాలములందు కంటెను, వర్షము హెచ్చుగ గురియుచోట్ల తక్కువగ గురియు చోట్ల కంటెను వాయువునందలి యార్ద్రత హెచ్చుగ నుండును. ఈ భేదములను సూచించుటకు కాకినాడకును, బళ్లారికిని సంబంధించిన నెలవారీ సగలు వర్షపాతమును, మధ్యమోష్ణతను, ఆర్ద్రతను సూచించు లంకెలు - యీ క్రింది పట్టికయందు తెలుపబడెను.

నెల	కాకినాడ			బళ్లారి		
	సగటు గరిష్ఠ ఉష్ణత (° ఫా.)	వర్షపాతము (అంగుళములు)	విర్ద్రత (అంగుళములు)	సగటు గరిష్ఠ ఉష్ణత (° ఫా.)	వర్షపాతము (అంగుళములు)	విర్ద్రత (అంగుళములు)
జనవరి	81.6	0.16	77	88.2	0.11	64
ఫిబ్రవరి	85.6	0.39	77	94.2	0.03	54
మార్చి	92.0	0.54	77	100.5	0.19	47
ఏప్రిల్	96.0	0.62	76	103.6	0.85	50
మే	99.9	1.16	73	102.5	2.04	53
జూన్	96.7	4.74	74	94.8	2.04	62
జూలై	91.1	5.71	80	91.0	1.71	66
ఆగష్టు	89.5	5.55	83	90.8	2.36	68
సెప్టెంబరు	89.8	5.93	82	90.6	4.54	70
అక్టోబరు	83.1	7.99	79	90.3	3.93	67
నవంబరు	82.9	5.04	74	87.4	1.96	65
డిశంబరు	80.6	1.03	73	85.9	0.12	66
	89.5	5.96	77	93.3	19.93	61
	(సగటు)	(మొత్తము)	(సగటు)	(సగటు)	(మొత్తము)	(సగటు)

మొక్కల నొకచోటినుండి తీసి మరియొకచోట నాటు నపుడును, విత్తులు చల్లునపుడును వాయువు తేమగానుండుట మంచిది. విత్తులు, దుంపలు మొదలగునవి నిలువజేయు స్థలములందు వాయువు తేమగా నుండగూడదు. పొగాకు మొదలగు ద్రవ్యములను బాగుచేయునపుడు ఆర్ద్రత అందుకు తగినట్లుండని యెడల నవి చెడును. ఇట్లే, వ్యవసాయదారుడు చేయవలసిన పనులనుబట్టి కొన్ని సమయములందు వాయువు విస్తారము తేమగను, కొన్నిసమయములందు తక్కువ తేమ గను ఉండవలసి యుండును. కావున తానుచేయు పనులకును సస్యముల వృద్ధికిని వాయు వెపు డెంత తేమగనుండుట మంచిదో, వాయువెపుడెంత తేమగనున్నదో తెలిసికొనుచో వాయువుయొక్క ఆర్ద్రత ననుసరించి వ్యవసాయదారుడు తన సస్యములను, వానికి తాను చేయవలసిన పనులను, వానికాలమును మార్చుకొనవలగును. కొన్ని విలువగలచెట్లు చేమల విషయమున వానిని పెంచుటకు తగిన చలువపందిళ్లు

నిండియుండుట కుండవలసిన దానిలో నూటికి 70పాళ్లు మాత్రమే యున్నది. రెండవ దానిలో 48 తులములు మాత్రమే యున్నప్పటికి ఉండవలసిన దానిలో నూటికి 75 పాళ్లున్నది. మన మొకతెబట్టును మొదటిదానిలో నారగట్టినయెడల అందు తేమ తక్కువగా నుండుటచేత రెండవదానికంటె త్వరలో నారిపోవును. కావున వాయువు తేమగానుండుటయు పొడిగా నుండుటయు ఆర్ద్రతా పూరితమగుటకు అందుండవలసిన తేమలో నూటికెన్ని పాళ్లుండునో దానినిబట్టి నిర్ణయింపబడును.

వ్యవసాయగర ప్రాంతములందును, ఉత్తర హిందూస్థానమునను తేమల పాకుల తోటలను బెంచు ఆవరణలపై నొక విధమగు పందిళ్లను నిర్మించి వాని యందు తరచు నీటిని చల్లుచుండుట యిందుల కొక యుదాహరణము.

లేక చలువ గృహములు * నిర్మింపబడి అందలి వాయువు నం దెపు యంతయార్ద్రత యుండదగునో అంతయుండునట్లు చేసికొనబడుట గలదు.

VII మంచు (DEW) పొగమంచు (FOG)

మంచు ఏర్పడు విధానము పైన సందర్భవశమున సూచింపబడెను. ఇది శీతకాలమున (నవంబరు మొదలు ఫిబ్రవరి కడవరకు) విస్తారముగ పడును. ఈ కాలమున నదివరకు కురిసిన వర్షములవలన నేల తేమగా నుండుటచే నది పగలు వాయువునందు విస్తారముగ చేరును. రాత్రి యుష్ణత మిగుల తగ్గుటచేత అందలి తేమలో కొంతభాగము నేలపై-ముఖ్యముగ గడ్డి, చెట్లయాకులు మొదలగు వానిమీద నీటి బొట్టుగా పేరుకొనును.†

నేలయందు పదు నంతగా లేనపుడు మంచు పడుట వలన పదునుజేరి యందు పెరుగుచుండు చెట్టుచేమలకు ముఖ్యముగ పెసర, సెనగ మొదలగు కాయధాన్యజాతులకును, శీతకాలమున బెరుగు మరికొన్ని జాతులకును నుపచరించును.

* ఉద్యాన వనములందు ఫెరసుటు మొదలగు నాజాకు జాతులను పెంచుటకు నిర్మింపబడు చలువగృహములు (Green houses) ఇందు కుదాహరణములు.

† ముఖ్యలేని రాత్రులందు భూమినుండి యుష్ణప్రసారమున కరణో ధములేకపోవుటవలన భూమినుండి దాని నంటియుండు వాయువునకు ప్రసరించు ఉష్ణత పైతెరలవాయువునకు శీఘ్రముగా ప్రసరించుటచే శీతలము

వాయువునందలి తేమ యంతయు పైని తెలుపబడినట్లు భూమిమీదను, దానిపై చెట్టుచేమలు మొదలగు వాని మీదను పడక ఒక్కొక్కప్పుడు కొంతభాగము వాయువు నందలి సూక్ష్మములగు చుమ్ము రేణువులను పట్టుకొని పొగ వలె గాలిలోనే తేలుచు, తరచు దృష్టికడ్డతగులుచుండును. ఇట్టి మంచు పొగమంచు (Fog) అనబడును.

తేనెమంచు అనునది నిజముగ మంచుకాదు. అది చెట్టుచేమల నాశ్రయించియుండు నొక విధమయిన చిన్న చిన్న పురుగులచే విడువబడు ద్రవము. ఇది తేనెవలె జీగటగ నుండుటచే మామిడి మొదలగు వృక్షములయొక్కయు, కాయభాగ్యముల యొక్కయు, పూవులలోని పుప్పొడి రేణువులు అవి యున్నచోటనే అంటుకొనిపోయి పుష్పగర్భముల కొనదిమ్మలను చేరజాలకపోవుటచే నా పూవులు గర్భవతులు కాజాలవు. కావున నందలి పుష్పగర్భములు పెరిగి కాయలు గాక యెండి రాలిపోవును.

VIII పేదిన మంచు (FROST), స్ఫటికపు మంచు (SNOW)

మంచుపడునపుడు వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత సీరు గడ్డకట్టునంత అనగా 32° ఫ. లకు దిగిపోవుచో నా మంచు

హెచ్చి మంచు హెచ్చుగలదు. ఇట్లే వాయువునిశ్చలముగనున్న పుడుచల్ల బడినవాయువు ఇతరచోట్లనుండి వేడివాయువుచే చురుకుగ నాక్రమింపబడక పోవుటవలన మంచు హెచ్చుగలదు. ఉష్ణతను చురుకుగ ప్రసరింపజేయు వస్తువులపై మంచు హెచ్చుగలదు. వాయువునందు ఆద్రౌత యెంత హెచ్చుగనున్న మంచుంత హెచ్చుగనుండును. ఆచ్ఛాదన లేని వస్తువులు చురుకుగ చల్లబడుటచే వానిపై మంచు హెచ్చుగలదు.

కణములు ఘనీభవించును. ఇట్టిమంచు పేసినమంచు (Frost) అనబడును. శీతల ప్రదేశమందలి చెట్టుచేమలకు దీనివలన హాని కలుగుచుండును. సంవత్సరమంతయుగాని, కొంతకాలముగాని శీతలము మిగుల హెచ్చుగనుండు ప్రదేశములందు వాయువునందలి తేమ వర్షరూపమున బడుటకు బదులు వివిధములగు స్ఫటికములుగ నేర్పడు మంచుకణముల రూపమున బడును. ఇట్టి మంచునకు 'స్ఫటికపు మంచు' (Snow) అనిపేరు. స్ఫటికపు మంచు పడు చోట్లను, కాలములందును సామాన్యముగ చెట్టుచేమలు పెరుగుట కవకాశ మంతగా నుండదు. §

వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత, వాయుప్రవాహములు, వర్ష పాతము మొదలగు వానియందలి స్థానిక భేదములకన్నిటికిని మూలకారణము ఇదివరలోనే తెలుపబడినట్లుసూర్యునియొక్క కిరణములు భూమియందుకొన్నిచోట్లకంటె మరికొన్నిచోట్లను, కొన్ని కాలములందుకంటె మరికొన్ని కాలములందును హెచ్చుసూటిగ బడుటయేయైయున్నది. భూమియొక్కయు, అందలి వేర్వేరు ప్రదేశముల యొక్కయు స్థానభేదములను బట్టి గలుగు నీవ్యత్యాసముగాక సూర్యనిశ్చక్తియందే ఒక

§ కొన్నిచోట్ల నీ మంచెప్పుడును కరుగక నట్లేయుండును. హిమాలయ పర్వతములందు సుమారు 16-20 వేలఅడుగులయెత్తున నుండు మంచు ఇట్లేపుడుగాని కరుగకుండును. అంతకు దిగువనున్నది సంవత్సరమున కొంత కాలము కరిగి నీరై ప్రవహించుచుండును. హిమాలయ పర్వతములందు భట్టు గంగ, బ్రహ్మపుత్ర, సింధునదులు వేసవిలోగూడ ప్రవహించు చుండుట కిదియే కారణము.

కాలమునకంటె మరియొక కాలమున హెచ్చు తగ్గులున్నట్లు గాన్పించును. దూరపువస్తువుల ననేకరెట్లు పెన్లవిగ జూపు దుర్భిణి (Telescope) యంత్రముతో బడిక్షించినపుడు సూర్యబింబమున ఒక విధమగు నల్లనిమచ్చ లొక్కొకపుడు హెచ్చుగగాననగును. * ఇవికనబడిన కాలమున నాసూర్య కిరణముల ప్రభావము హెచ్చుననియు, అందువలన భూమి యొక్క లోహచుంబకత్వము (Magnetism) నందును, వాతావరణమునందునుగూడ అసామాన్యపరిస్థితు లేర్పడు ననియు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. సూర్యునియందు మచ్చలు హెచ్చుగనున్నపుడు వాయుపీడన మందలి తాపతమ్యము హెచ్చుననియు, అందువలన వాయు ప్రవాహమునడియు హెచ్చుననియు కనుగొనబడెను. అట్టి కాలములందును, సంవత్సరములందును మచ్చలు తక్కువగ నున్నప్పటికంటె వర్షమును, తుపానులును హెచ్చుగ నుండుననిపూడ కనుగొనబడెను. వాతావరణపు సగటు ఉష్ణోగ్రతకూడ సూర్యప్రతిభ హెచ్చుగనున్నపుడు సహజముగ హెచ్చుదగినదే కాని యది హెచ్చునట్లు గనబడదు. ఇందుకు గారణము మచ్చలు హెచ్చుగ గనబడు కాలమున వర్షము హెచ్చుగ గురియుటయు, వాయు ప్రవాహములు చురుకుగ నుండుటయునే యని యూహింప బడుచున్నది.

భూమియొక్క వాతావరణ స్థితి యిట్లు సూర్యుని ప్రతిభపై ననేగాక కొంతవరకు చంద్రునిపై గూడ నాధారపడి

* ఇట్టిమచ్చలు 1946 వ సంవత్సరపు ప్రారంభమున హెచ్చుగ నుండినట్లు కనుగొనబడెను.

యున్నది. ఇటువలెను చోటుపాటులు చంద్రోదయ చంద్రా
 స్తమయములపై నాధారపడియుండుట చాలమందికి తెలిసిన
 విషయమే. కెన్నెల రాత్రులందు చంద్రుని కిరణ ప్రసారము
 వలన చెట్టుచేమలు సూర్యకిరణ ప్రసారమున్నప్పటివలె
 నాయువునుండి కిరణ సమీకరణము గావించుకొనలేక
 పోయినను, చంద్ర కిరణ ప్రసారముమాడ శాస్త్రజ్ఞుల కింకను
 బాగుగ నోచరముకాని విధమున చెట్టుచేమలకు గొంతపుష్టి
 నిచ్చునని కొందరిచే దలపబడుచున్నది. చంద్రునికి వాయు
 ప్రవాహములు, వర్షములు మొదలగువానిపై గల ప్రభావము
 సూర్యప్రభావముచే చాలవరకు మరుగుపడుచుండుటచే నది
 సులభగోచరముకాదు. ఇట్లే యితరగ్రహముల విషయము
 నను, నక్షత్రముల విషయమునను నని తలపవచ్చును. ఐనను
 హైందవ జ్యోతిషులు వర్షయోగములను నిర్ణయించుటలో
 గ్రహముల యొక్కయు, కొంతవరకు నక్షత్రముల
 యొక్కయు ప్రభావములను గమనించుచునే యున్నారు.
 కాని వారి యంచనా లొక్కొకప్పుడు సిసలుగ గనబడకపోవు
 టకు గారణముల నారసి, గ్రహతారాదుల స్థానములను
 గుణించి ఫలములను నిర్ణయించు విధానమున తగిన మార్పు
 లను గావించుకొనవలసియున్నది. ఆధునిక వాతావరణ
 శాస్త్రజ్ఞులు భావి వర్షపాతమును సూచించుటలో చాలవరకు
 ప్రత్యక్ష పరిస్థితులపైననే ఆధారపడుచున్నారు. ఇటీవల
 విమానములు, రేడియో యంత్రములు విరివిగ నుపయోగ
 మునకువచ్చినవెనుక సీసంబంధమయినపరిశోధనలు హెచ్చుగ
 జరుపబడుచున్నవి. ఈప్రత్యక్ష పరిశోధనలతో హైందవజ్యోతి

శాస్త్రమునందు దెలుపబడిన ఆయాగ్రహ సక్షతాదులకును భూమికినిగల సంబంధములనుగురించిన పరిశోధనలను సంయోగింపజేసిన ప్రయోజనకరముగ నుండగలదని తోచును.

ప్రభుత్వవాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు ఇదివరలోసూచింపబడినట్లు ప్రతిజిల్లా ముఖ్యపట్టణమునందును గల పరిశీలనాస్థానములందును ప్రతిదినమును ఉదయము 8 గంటలకు అప్పటి వాతావరణపుస్థితిగ్రతను, వాయువీడనమును, గత 24 గంటలలోని గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలను, వర్షపాతమును తెలుపు అంకెలను తంతి ద్వారా పూనాయందలి అఖిల భారతఅంతరిక్షపరిశోధనాకేంద్రస్థానమునకు తెప్పించుకొందురు. ఆయా ప్రాంతములనుండి వచ్చిన యంకెలను, ఈ యంకెలనుబట్టియు వానిలో నొండొంటికిని అదివరలో నుండిన పరిస్థితులకునుగల సంబంధమునుబట్టియు అనుభవజ్ఞులగు శాస్త్రజ్ఞులు ముందు కొన్నిరోజులవరకు పరిస్థితులెట్లుండునో వేయు అంచనాలను దెలుపు వివరణపటము (Chart)నుప్రచురింతురు. ఈ ప్రచురణ సారాంశము అన్నిచోట్లకును ప్రతిదినమును తంతిద్వారా తెలుపబడును. ఆయా పట్టణములందలి ముఖ్య దినపత్రిక లీవిషయములను ప్రచురించుచుండును. ఇటీవల నిట్టి విషయములు చైతుల యుపయోగార్థము ప్రతిదినమును నిర్ణీతకాలమున రేడియోద్వారాగూడ తెలుపబడుచున్నవి.

ఇట్టి దైనందిన ప్రచురణలేగాక ప్రతిసంవత్సరమును వర్షకాలపు ప్రారంభంనుండి వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు తమ

కేంద్ర స్థానమునుండి ఆ సంవత్సరపు వర్షపాత మేయే ప్రాంతములం దెట్లుండునోకూడ తెలుపుచున్నారు. కాని యీ యంచనా లింకను కర్షకుల కుపయోగించునంత వివరముగ నుండుటలేదు. పైని వివరింపబడిన వాతావరణస్థితిభేదములనుబట్టి నేలయొక్క స్థితియందుగూడ ఆయా కాలములందు భేదములు గలుగుచుండును. ఆయా ప్రదేశములందలి పరిస్థితుల కచట పెరుగు జాతులు చిరకాలమునుండి యలవాటు పడుటచే వాని తత్త్వమునందును భేదము లేర్పడెను. మానవుడు వివిధ పరిస్థితుల కలవాటు పడిన జాతులను తానుండు ప్రదేశమున సాగుచేయుటలో నేయే కాలములందు వానిని విత్తి లేక నాటి పెంచిన, నచటి పరిస్థితులం దాయా జాతు లనుకూలముగ బెరుగగలవో చిరకాల పారంపర్యానుభవమువలన చాలవరకు దెలిసికొని తదనుగుణముగ చేయుచున్నాడు.

సామాన్యముగ సీటి యొనరులేని ప్రదేశములందు వర్షకాలమును, తరువాత నేలయందు పదును నిలచియుండు మరి కొంతకాలమును మాత్రమే ఆయా జాతులను విత్తుటకు లేక నాటుటకు దగిన కాలము. ఆంధ్రప్రదేశమున పడమటి వానలు ఈ ప్రకరణమున నిదివరలో వ్రాయబడినట్లు సామాన్యముగ మృగశిరకార్తెలో ప్రారంభించి ఉత్తర ఫల్గుణిలో ముగియును. తూర్పువానలు హస్తలో ప్రారంభించి విశాఖాంతమువరకు గురియును. 2 ఈవర్షములపదును మరి రెండు మూడుకార్తెల

2 కాని తరువాత మరిగెండు కార్తెలలోగూడ నిదివరలో తెలుపబడినట్లు కొన్ని జిల్లాలలో ముఖ్యముగ నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలయందు-

వరకుమాత్ర ముండును. కావున ఆంధ్రదేశమున చాలచోట్ల మృగశిర మొదలు అనూరాధ (జూన్ 8 డిశంబరు 2) వరకును విత్తైడి లేక నాటెడి ముఖ్యకాలము. నెల్లూరు జిల్లాలోను, చిత్తూరు జిల్లాలోను తూర్పువర్షములు వెనుకజేసి కురియుటచే నచట పూర్వాషాఠాంతము (జనవరి 9) వరకు విత్తుట కవకాశముండును. విశాఖపట్టణము, తూర్పుగోదావరి జిల్లాల ఏడవ్వి ప్రాంతములలో మాత్రము వేసవిలో వర్షములు తగినంతగా కురియుటచే నచట పడమటి వాన లారంభించక పూర్వముగూడ విత్తుట కవకాశ మేర్పడుచున్నది. తక్కిన కాలమున నీటి యొనరు గల్గినగాని, అకాలవర్షములు కురిసినగాని మాత్రమే విత్తుట లేక నాటుటకు సాధ్యమగును.

ఈ వర్షపాత భేదములను, ఇతర వాతావరణ పరిస్థితుల భేదములనుబట్టి ఆంధ్రదేశపు కర్షకులు తమ యనుభవముచే ఆయా సస్యములను విత్తి పెంచుకాలమును పునాస లేక ఎండకారు, వానకారు, శీతకారు లేక పయరకారు అని నాలుగు భాగములుగ విభజించి వ్యవహరించుచున్నారు. వానకారు మరల ముంగటి వానకారు, నడివానకారు, వెనుకటి వానకారు అని మూడుభాగములుగ విభజింపవచ్చును. మొత్తముమీద నిట్లు సంవత్సరమును ఆరుకారులుగవిభజించి వ్యవహరించుటయేయనుకూలముగగనబడును.

ఈ యారు కారుల ముఖ్యలక్షణములును అందు విత్తదగు ప్రధాన సస్యముల పేర్లును 200వ పుటలో తెలుపబడును.

కురియుచుండును. ఆయా తెలుగు జిల్లాలలో కురియు వర్షపు పరిమితిని తెలుపు అంకె శీత్రకరణమున నిదివరలోనే పట్టిక రూపమున తెలుపబడెను.

కారు	కార్తెలు	వాని లక్షణములు, అందు పైబుచ్చే మదగిన ప్రధాన చర్యములు
2. తొలకరి లేక చుంగటి వానకారు (గీ)ష్క బురువు) జూన్ జులై	మృశ్మి ఆర్ద్ర పునర్వసు పుష్యమి	<p>మున వరినారు పోసి వెంచి తరువాతి కారున నాటవచ్చును.</p> <p>ఇందు పడమటి వానలు తగు మాత్రముగ గురియును. నేలయు, వాయువును తగినంత యుష్ణత గలిగియుండును. తేమయు, యుష్ణతయు సంయోగించుటచే నీకాలమున నుష్ణమండలపుష్పైరులన్నియు బాగుగ బెరుగును. సామాన్యముగను త్తర సర్పారులలో నీకారునకు ప్రారంభమందే విత్తుటకు దగినంత వర్షము గురియుటచే నిచట రాయలసీమలోకంటె ముందుగ పైరుపెట్టబడుచుండును. రాయలసీమలో నీకారున వర్షము లాలస్యముగ నారంభ మగుటచే చల్లికలును ఆలస్యమగును. ఈకారునందు పెట్టదగు ముఖ్యసస్యములు</p> <p>1. మెట్టపైరులు : మెట్టవరి, జొన్న (కొన్నిరకములు), మొక్కజొన్న, గంటె, చోడి, కొర్ర, ఊద, చామ, కంది, పెసర, మినుము, నూవు, (తొలకరి రకములు) వేరుసెనగ, ఆముదములు, గోగు, జనుము, ప్రత్తి, ఉల్లి.</p>

కారు కార్తెలు వాని లక్షణములు,
అందు పైరు చేయదగిన ప్రధాన సస్యములు

2. తోటపైరులు: అరటి, పసుపు, కర్రపెండలము.

3. దంప సస్యములు : వరి

వర్షములు మితముగ గురియు చోట్ల ఫలవృక్షములను నాటుట కిది మంచి తరుణము.

3. నడి ఆక్లేష
వానకారు మఖ
(వర్ష పుష్క
ఋతువు) ఉత్తర
ఆగస్త
సెప్టెంబరు

ఇందు చాలచోట్ల పడమటి వానలు హెచ్చుగ గురియును. తొలకరికారునవర్షములు హెచ్చుగ గురియుచోట్ల ఇప్పటికి ఉష్ణతకొంతతగ్గిపోవుటచేతను, నేలయందు తేమ యధికమగుటచేతను నీకాలముపైరు పెట్టుట కంతగా ననుకూలముగాదు. కాని వర్షముగడచినకారున స్వల్పముగ గురియు చోట్లతొలకరికారున పైరు పెట్టుసస్యముల నీకారునవీ త్రవచ్చును. తరువాత కార్తెలో వర్షములంతగ గురియనిచోట్లకొద్ది తేమతో బెరుగగల జొన్న, ఉలవ, పెసర, మినుము, ఆమాదములు, ప్రత్తి, నీలి మొదలగు సస్యములనుగూడ ఈకారునచివరభాగముననే విత్తవచ్చును. మిర్చి, పొగనారులను పోయవచ్చును.

కారు	కాక్షము	వాని లక్షణములు, ఆంధ్రులైరుచేయదగిన ప్రభావ సస్యములు
4. వెనుకటి వానకారు (శరద్ తుప్త) జ్వోతిరు సకంబరు	హస్త చిత్త స్వాతి విశాఖ ఆనూరాధ	ఇందుచాలచోట్లతూర్పువానలు స్త్రారం భించి ముగియును. ఇందు నడివానకారు నందు కంటెను వేడిమితగ్గును. వశములు స్వల్పముగ గురియుచోట్ల కొద్దితేమతో బెరుగు గోధుమ, జోన్న, ఉంప, పెసర, మినుము, పెనగ, ఆముదము, సీలి మొద లగు సస్యములను విత్తనచ్చును. ఇట్టి పోట్ల మిచ్చి, సాగనారులచీకారుననాటవచ్చును. పడమటివాన లంతగా గురియక తూర్పు వర్షములు మెండుగ గురియు నెల్లూరు, చిత్తూరుజిల్లాలలో నిదియే ప్రభావ సేవ్యపు కాలము. తొలకరికారున సూచింపబడిన సస్యములే యిచట సీకారున విత్తనమును.
5. శీతకారు (హేమంత బుతువు) డిసెంబరు జనవరి	శ్లేష్ఠ మూల పూర్వా మేఘ ఉత్తరా మేఘ శ్రవణం ధనిష్ఠ	ఇందు మొదటి రెండు కారు లందును తూర్పువర్షము లప్పుడప్పుడు-ముఖ్యముగ నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలలో-గురియును. శీతలము ఈకారునమెండు. ఉష్ణమండలపు పైర్లుల చల్లిక కీకారనుకూలముకాదు. కాని మిగుల తక్కువతేమతో బెరుగు పెసర, మినుము, జనుము మొదలగు శీత

కావ్య	కావ్యము	వాని లక్షణములు, ఆంధ్ర ప్రభుత్వముచేయబడిన ప్రధాన సస్యములు
6. పయర కావ్య (కవి ముఖ్యము)	శతభిషము పూర్వా భాద్ర ఉత్తరా భాద్ర కేవలి	కాలపు పైరుల నిందు విత్తవచ్చును. ఫల వృక్షములను నాటుట-ముఖ్యముగ పడ మటికారు వానలు మెండుగ గురియుచోట్ల నిదియొక తరుణము. ఇందు వర్షించు తరుదు. ఉష్ణతక్రమ ముగ హెచ్చును. తరచు పయరగాలి వీచును. నీటియొనరు లేనిచోట్ల నీకాల మున సస్యముల పైరుచేయ వీలు పడదు. ఈకారున నీరు పెట్టి విత్తి సాగు చేయదగు సస్యములలో ముఖ్యములు:- దంపవరి (దాళువా), పయరచోడి, చెఱకు, అరటి, పయరనూపు, నీలి, పెసర, మొక్కజొన్న, వేరుసెనగ, ప్రత్తి.

ఏకారుననేయేసస్యము లనుకూలించునో కర్షకులుపైని
చెప్పినట్లనుభవమువలన గనుగొని యిట్లుచేయుచు వచ్చినను,
మన దేశపు వ్యవసాయమును శీఘ్రముగ నభివృద్ధి గావింపవలె
నన్న నేపైరున కేదశయం దెంతఉష్ణత యనుకూలమో
మొదలగు విషయములను శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధించి నిర్ధారణ
చేయుటయు, కర్షకు లట్టిపరిశోధనా ఫలితములను గ్రహించి,
తదనుకూలముగ కృషిచేయుటయు నావశ్యకము. మరియు

నిదివరలో దెలుపబడినట్లు పాశ్చాత్య అంతఃకృత శాస్త్రజ్ఞుల ప్రపంచ వాతావరణాది పరిస్థితులను యంత్ర సహాయమున బరిశీలించిగాని, హైందవ జ్యోతిషులు గ్రహములను, నక్షత్రములను బట్టి లెక్కగట్టిగాని ఆయా ప్రాంతములకు వర్తించునట్లు వర్షయోగములను, తదభావయోగములను నిప్పటి కంటే హెచ్చుస్పష్టముగను, ఋజువుగను నిర్ధారణచేసి కర్షకులకు తెలుపుచుండుటగూడ యవసరము.

శాస్త్రజ్ఞుల నిర్ధారణ యలుండ కొన్ని ప్రక్రియసంఘటనలు కూడ భావి వర్షమును సూచించునని నమ్మబడుచున్నవి. వర్షసూచనలలో మబ్బుల స్వభావము, వాయువు వీచుదిశ, ఉక్కబోత, సముద్రహోరు, సూర్యోదయ సూర్యాస్తమయములందు సూర్యబింబము యొక్కయు, ఆయాప్రాంతము లందలి యాకాశపురంగు, చంద్రపరివేషము ఇవి ముఖ్యములు. ఆకారనియమములేక జాలరు అంచులతో నల్లగగాని, నలుపుగూడిన ధూసర వర్ణముగాని గలిగియుండు సమీపప్రమేళము వర్షసూచక మందురు. మబ్బు పట్టిన మీదట, పడమటి వర్షకాలమున నైఋతి వాయువును, తూర్పు వర్షకాలమున ఈశాన్యవాయువును వర్షసూచకములనియు, ఆగ్నేయ వాయువు తద్వ్యతిరేకమనియు చెప్పుదురు. హెచ్చుగ నుక్కబోసినచో శీఘ్రముగ వర్షించునందురు.

కెక్కిపోతే వాయుపిడనపు తగ్గుదలను సూచించుటచే నిది సహజముగనే గాన్నించును. సూర్యబింబముచే ఆకాశము మిగుల నెర్రగనుంకిన నది వర్షసూచనగ భావింతురు. 'కన్నెర్రనైనా మిన్నెర్రనైనా సీట్లుకారును' అను సామెత కూడ కలదు. చంద్రుని చుట్టును స్పష్టమును, పెద్దదియు నగు పరివేషము (గుడి) కట్టినచో నదికూడ వర్షసూచకముగ నెంచబడుచున్నది. ఈ కడపటి రెండుసంఘటనలకు వర్షపాత మునకును నెట్టి సంబంధముగలదో శాస్త్రజ్ఞులు పరిశీలించ వలసియున్నది. కొందరు హెచ్చుగ మంచుగురిసిన యారు నెలలకు మంచి వర్షయోగము గలుగునని యందురు. లేఖరి యనుభవమున నిది చాల సంవత్సరములలో ఋజువుగ నుండెను. వాతావరణ పరిస్థితులందు కొద్ది గొప్ప వర్షాగు కూల పరిస్థితులు గల్గించదగిన యీ సంఘటనలు గాక చింత, మామిడి, నేరేడు మొదలగు గొన్ని జాతుల చెట్లు బాగుగ పూయుట, కాయుట, మోదుగ మొదలగు గొన్ని కాయలలో నుండు గింజలసంఖ్య, తూనీగలు మొదలగు గొన్ని జాతుల కీటకముల యభివృద్ధి, నెమలి పింఛము విప్పి యాడుట మొదలగునవికూడ వర్ష సూచనలుగ నెంచబడు చున్నవి.♦ కాని వీనికిని వాతావరణ స్థితికిని గల సంబంధ మేమియో యూహింప నవకాశములేదు.

♦ ఇట్టి సూచనల వివరములు రెట్టమతశాస్త్రము అను గ్రంథమున గాననగును.

ఆరవ ప్రకరణము

నేలల పట్టు పూర్వోత్తరములు

వ క్తి క ర ణ ము

చెట్టుచేమలు తమవేళ్లను పాతుకొని నిలువబడుటకు నేల యాధారమనియు, తమకుగావలసిన యాహారద్రవ్యము లలో కర్బనద్రవ్యముజనిదముగాక తక్కినవాని నన్నిటిని యవి తమవేళ్లవలన నేలనుండియే తీసికొనుననియు, రెండవ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. కృషివలుడు వెనుకటి ప్రకరణములందు తెలుపబడిన ఆయాజాతుల చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములను గురించియు, వాని కనుకూల ప్రతికూలములగు వాతావరణాది పరిస్థితులను గురించియునేగాక, నేలయొక్క తత్త్వమును గురించిగూడ తెలిసికొని, యది యెట్టి స్వభావము గలిగియున్న నాయా చెట్టుచేమలవేళ్లు బాగుగ ప్రసరించి ఆయాజాతులకు వలయు నాహారద్రవ్యముల నొసగగలదో గ్రహించి తనకృషివలన సాధ్యమయినంతవరకు దాని ననుకూలస్థితికి దెచ్చుటకు బ్రయత్నింపవలెను.

భూగోళ మొకప్పుడు కరగినలోహమువలె నుష్ణాధిక్యముచే ద్రవపదార్థముగ నుండెననియు, కాలక్రమమున నందలి యుష్ణత తగ్గిపోయి, దాని యుపరిభాగము ఘనీభవించి శిలా

రూపమును దాల్చెననియు,* దాని నావరించియుండిన వాతా
వరణమునం దుష్టచక్రలో గావిరిరూపముననున్న తేమ చల్లబడు
టచే, క్రమముగ నీరు జనించెననియు, మరికొంతకాలమునకు
మొదట నీటియందును, పిమ్మట భూతలమందును జీవోత్పత్తి
యయ్యెననియు ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించుచున్నారు. ?
ఇప్పటికిని భూమియొక్క లోపలిభాగము కొంత ఉష్ణద్రవ
రూపముగ నున్నదనుటకు అగ్నిపర్వతములనుండి రాయికరిగి
పారెడు శిలాద్రవమే (Lava) ప్రత్యక్ష దృష్టాంతము. వడ
లిన పండుయొక్క చర్మము ముడుతలుపడునట్లు భూమియొక్క
ఉపరిభాగము మొదట గట్టిపడినపుడు దానియందు మిట్ట
పల్లములేర్పడెను. ఉన్నతములగు గుట్టలును, పర్వతములును
నిల్లేర్పడిన మిట్టలు. వానిమధ్యనుండు లోయలు పల్లములు.

మొదట గట్టి పడినపుడు భూతల మంతటను రాతి
ప్రదేశమే యైయున్నను కాలక్రమమున నాప్రదేశమందలి
శిల ఎండ, వాన, చలి, మంచు మొదలగు వాతావరణాది
పరిస్థితులందలి భేదములచే విశ్లేషము నొంది ధీ అనగా పగిలి
చిన్న రేణువులుగ నేర్పడెను.

* ఇట్లు ఘనీభవించిన యుపరిభాగపు లోతు సుమారు 95 వేల
యడుగులకంటె పెచ్చుగ నుండదని శాస్త్రజ్ఞు లూహించుచున్నారు.

? భూతలము గట్టిపడి యధమము 160 కోట్ల సంవత్సరములు అయి
యుండునని శాస్త్రజ్ఞు లంచనా వేయుచున్నారు. జీవోత్పత్తియై సుమారు
50 కోట్ల సంవత్సరములై యుండు నందురు.

ధీ శిలావిశ్లేషమునకు ముఖ్యకారణము లీక్రింద వివరింపబడును.

1. శీతోష్ణతలు : మనమేదేని యద్దపుముక్కును దెచ్చి చురుకుగ

మనమేదేని కొండపైకి బోయి చూచిన నిట్టి విశ్లేష మెట్లు గలుగుచున్నదో చూడగలము. ప్రదేశము సమముగ

వెచ్చిజేసిన యెడల నది చిట్టి తుత్తునియలగును. దీపముమీద నుంచుడు కాలిన చిన్ని (Chimney) పై నీటిపంపులు పడినగాని. చలిగాలి సోకినగాని అది వెంటనే పనికిపోవును. ఇట్లే శిలాప్రదేశమును చూపుని యుష్ణతవలన కొంతవరకు శీఘ్రమగును. అది ఎండచే కాలియన్నపుడు వర్షము కురిసినగాని, చలిగాలి వీచియెడలగాని మరింత శీఘ్రముగా పగులును. ఇట్లు పగులుటకు కారణము వివిధ స్వభావములగు శిలా కేణువులలో కొన్ని మరికొన్నిటికంటె శీఘ్రముగ సంకోచము నందుటయే. చల్లగానున్న శిలాప్రదేశముల కుష్ణత గలిగినపు డందలి కేణువు లన్నియు సమానముగ వ్యాకోచము నొందకపోవుటచే కొంత విశ్లేషము గలుగును. ఉష్ణత పదార్థములందు క్రింద తొలుపబడినట్లు గలుగు కనాయన సంయోగ వియోగములకు దోడ్పడుటచే గూడ విశ్లేషమునకు గారణమగుచున్నది.

2. వాయువునందలి ఆమ్లజని : వాయువునందు సుమారునింట నొక పాలుగానున్న ఆమ్లజనికి తక్కిన మూలద్రవ్యము లన్నిటితోనూ రసాయన సంయోగము నొందు శక్తిగలదు. ఇనుపవస్తువులు త్రుప్సపట్టి క్రమక్రమముగా శీఘ్రమగుట వాయువునందలి ఆమ్లజని యనుచునోగలసి దానికి త్రుప్సపట్టించుట యనగా దానిని లోహికామ్లజనిదము (Fe_2O_3) అను ద్రవ్యముగ మార్పుచేతనే. ఇట్లే పాషాణమునందు ఇనుము మొదలగు మూలద్రవ్యములతో వాయువునందలి ఆమ్లజని సంయోగము నొందుటచే వాని ఆమ్లజనిదము లేర్పడి యా పాషాణములనుండి విడిపోవుటచే నవి గుల్లబారి కొంతవరకు శీఘ్రమగును. కావున వాతావరణమునందలి ఆమ్ల జని శిలావిశ్లేషమును గలిగించు ముఖ్య కర్తలలో నొకటియై యున్నది.

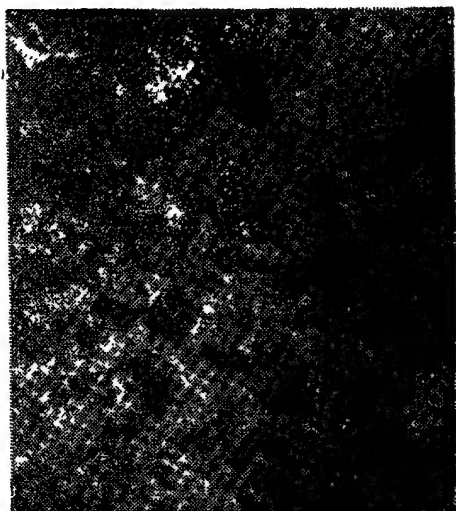
3. జలము : ఇది మరియొకటియమైన విశ్లేషకర్త. నీటిలో ఉష్ణ మొదలగు కొన్ని ద్రవ్యములు కరగునని యందరకు చెలిసినజే. పాషాణ ములందు సహజముగ నుండునట్టిగాని, పైని తెలుపబడినట్లు ఆమ్లజనికరణము నొందుటచే నేర్పడునట్టిగాని, యిట్టి ద్రావణీయద్రవ్యములు కొన్ని శిలా ప్రదేశములపై వర్షము కురిసినపు డానీటితో గొంతవరకు విలీనమై దానితో

నున్న చోట్లు నిల్లు నిశ్లేషము నొందుటచే బుట్టు శిలారేణువులు పుట్టిన చోటనే కూడుకొనుట కనకాశముండును.

పల్లపు ప్రదేశములలోనికి పోవును. వర్షపునీటిలో వాతావరణమునందలి నీరు పులుసుగాలి కలగుటచే దాని ద్రావణశక్తి మరింత యెక్కువగును. వెనుకటి ప్రకరణమున చెబుపబడినట్లు వర్షపునీటిలో కొంత సత్రికామ్ము కలుటవలన గూడ దాని ద్రావణశక్తి హెచ్చును. పాషాణము లందలి కొన్ని ద్రవ్యము క్లుప్త కలగిపోవుటచే నవి గుల్మబారి క్రమముగా శిథిలమగును. నీరు పాషాణములపై ప్రవహించునపు డాప్రవాహపు రావిడిచే గూడ దానికి గొంతయగుచువలను గలిగించును. సముద్రపుటలలచే దాని యొడ్డుననున్న శిలాప్రదేశములందు గలుగు విశ్లేషము ఆట్టి ప్రదేశములకు బోయి చూచిన ప్రత్యక్షమగును. జలపాతముల (Water falls)లో నీరు కొంత యెక్కువండి క్రిందపడునపు డాప్రదేశమునందు శిలావిశ్లేషము గలుగునని వేరుగ చెబుపనక్కరలేదు. పాషాణములందలి కొన్ని ద్రవ్యములతో నపారమసంయోగము నొంది ప్రోత్తద్రవ్యములను బట్టించుటచే నా శిలలను శీతలముచేయు శక్తిగూడ జలమునకుగలుగు. విశ్లేషిత ద్రవ్యములను పైని చెబుపబడినట్లు మిట్టప్రదేశములనుండి పల్లపు ప్రదేశమునకు గొనిపోవునది ముఖ్యముగా వర్షపునీటిదా! జలమిట్లు ద్రవరూపమున నేగాక శీతలప్రదేశములందు ఘనరూపమున గూడ శిలావిశ్లేషమును గలిగించుచున్నది. నీరుగడ్డకట్టు నపుడు దాని ఆయతనము (volume) వృద్ధిపొందును. శీతల ప్రదేశములలో శిలలందలి పగుళ్లలోను, గుంటలలోను చేరిన నీరు పిమ్మట శీతలము మెండై గడ్డకట్టినపుడు గలుగు విజృంభణమువలన నా శిలాప్రదేశము కొంత వరకు పగులును. ఇదిగాక పర్వతములపై చేరిన మంచు విస్తారముగ గూడు కొని బరువెక్కుటచే నదియచట నిల్వలేక దిగజారుచుండుటగలదు. కొండలం లేని మంచురాసులు (avalanches) ఇట్లు పర్వతములపైనుండి దిగజారునపుడు వాని ప్రక్కలందు గలుగు నొరిసిడివలన నా ప్రదేశమునందలి శిలులు కొంతవరకు శైథిల్యమునొందును. ఇట్లు విశ్లేషము నొందిన ద్రవ్యములు ఆ మంచురాసులతో క్రిందికి బోవునపు డందొందొంటిగోగలుగు ఘర్షణవలన మరికొంత విశ్లేషము గలుగును. మంచురాసులు

కాని కొంతవర కిట్టి సమప్రదేశములందలి విశ్లేషిత ద్రవ్యములును, ఏటవాలు ప్రదేశములందలి విశ్లేషిత ద్రవ్యము

42 వ పటము



శిలా విశ్లేషము

లును, వర్షము మొదలగు వానివలన బల్లపుప్రదేశములలోనికి గొట్టుకొనిపోయి యచటి విశ్లేషిత ద్రవ్యములతో జేరి యందలి శిలాప్రదేశమును గప్పను.

క్రిందికిబోయి కరిగినపు డాసీటితో విశ్లేషిత ద్రవ్యములు మరికొంత దూరము గొట్టుకొనిపోవును.

4. చెట్టుచేమలు : మరమ్మతులేని దేవాలయముల గోడలపైనను, పాడునూతులమీదను పడి మొలచు మర్రి మొదలగుజాతుల చెట్ల వేళ్లు విజృంభించి యాకట్టడముల కిధిలము చేయుచుండుట మన మచటచట

ఇట్లు శిలా ప్రదేశములందలి పాషాణములు శీఘ్రములై, విశ్లేషిత ద్రవ్యములు పుట్టుటయు, అవి యచటనుండి వర్షముచే గొట్టుకొనిపోబడి పల్లపు ప్రదేశములందు కూడుకొనుట వలన నా పల్లపు ప్రదేశములు పూడి కొంతవరకు సమ ప్రదేశములగుటయు, గడియారపు ముండ్లు కదులుచున్నట్లు కనబడకయే తిరుగుచున్నట్లు సర్వకాలములందును జగుగుచునే యున్నవి. ఇంతేగాక పల్లపు ప్రదేశములలో జేరిన తరువాత గూడ సీవిశ్లేషిత ద్రవ్యములు మరింత విశేషమునొంది, కొంతతేమతోను, ఆకులములు, జంతుజాలములు, వాని మలమూత్రములు కుళ్లుటవలన నేర్పడిన కొంత సేంద్రియ పదార్థముతోను కూడి యనేక మార్పుల నొందుచుండును. * ఇట్లు పాషాణముల విశ్లేషమువలన నేర్పడి పల్లపు ప్రదేశములలో కూడుకొని కొంత సేంద్రియపదార్థముతో గలసి యిది వరలోనే యనేక మార్పులను బొందినట్టియు, యింకను ననేక

మామచున్నాము. పర్వతములపై నెచటనైన కొంతమన్న నిల్చినేని యచట గొన్ని జాతుల యుద్విజ్జముల విత్తులు స్వభావసిద్ధముగ జేరి మొలచి జేళ్లను దిప్పి వాటి శోమములచే విడువబడు ఆమరసముల ద్రావణశక్తి చేతను, అవి సుమలలోజేరి విజృంభించుటచేతను, కొంతవిశ్లేషము జగుగుచున్నది. ఇట్లు పెరుగు చెట్టుచేమల యాములు మొదలగునవి రాలి క్రుళ్లుట వలన నేర్పడు సేంద్రియ ద్రవ్యములు - సుఖ్యముగ సేంద్రియాత్మములు - గూడ శిలలందలి ద్రవ్యములతో రసాయన సంయోగము నొందుటవలన వానిని కొంతవరకు మెత్తబడచి విశ్లేషమును గలిగించును.

* ఈ మార్పులకు యిదివరలో పేర్కొనబడిన విశ్లేషక ర్తలేగాక నేల యందలి కీటకములును, కొన్ని నూత్నజీవులు (Bacteria) ను గూడ సహాయపడుచుండును. ఈవిషయమునుగురించి 10 వ ప్రకరణమున విపులముగ వ్రాయబడును.

మార్పులను బొందుచున్నట్టియు, వివిధపరిమాణములు గల శిలారేణుసంచయమే “మన్ను” (Soil). మన మేదేనిరాతిని సుతైజోనోట్టి పోడిచేసినయెడల నాచూర్ణము కొంచె మించు మించుగా మంటినిబొలియుండును. మన్ను యిట్లొకసారిగా గాక కాలక్రమమున ననేక భౌతిక రసాయన వికారములు గలుగుటచే నేర్పడిన రాతి పొడుమేగాని వేరొకటిగాదు. ఇట్టి మంటిచే నాక్రమింపబడిన ప్రదేశమునే వ్యవసాయ దారులు నేల (Soil) అందురు. భూమి, త్రేత్రము అను పదములు నేలను నామాంతరములుగా నుపయోగింపబడుచున్నవి.

నేల యన్ని ప్రదేశములందును నొకే విధముగా నుండదు. కొన్నిచోట్ల నెరుపుగను, కొన్నిచోట్ల నల్లగ ఉండును. కొన్నిచోట్ల జిగురుగను, కొన్నిచోట్ల గుల్లగను ఉండును. కొన్నిచోట్ల సత్తువ గలిగియు, కొన్నిచోట్ల బలహీనముగను నుండును. కొన్నిచోట్ల పెక్కు అడుగులు లోతుగలిగియు మరి కొన్నిచోట్ల కొన్ని యంగుళముల లోతుమాత్రముగలిగి యుండును. ఇట్లు నేల భిన్న భిన్న ధర్మములు గలిగియుండుటకు దాని పుట్టుకకు మూలమగు పాషాణముల స్వభావము నందలి భేదములును, ఓ వానినుండి బుట్టు విశ్లేషితద్రవ్యములు కూడుకొనుపరిస్థితులును, అందు పిదప గలుగు మార్పులును కారణములు.

ఓ భూతలమందలి పాషాణములన్నియు ఖనిజములు (Minerals) అనబడు ద్రవ్యములయొక్క సముదాయములు. నియతసంఘట్టనము (Definite composition)ను తరచు ‘నియతాకారము’ను (Definite geometrical shape) గల పట్టకములు (crystals) గా నా

కంప్రదేశమున గాననగు ముఖ్యతరగతుల నేలలను గూర్చియు, వానికి గారణములగు పాపాణాది భేదములను గూర్చియు సీక్రింజ వివరింపబడును ¹⁶.

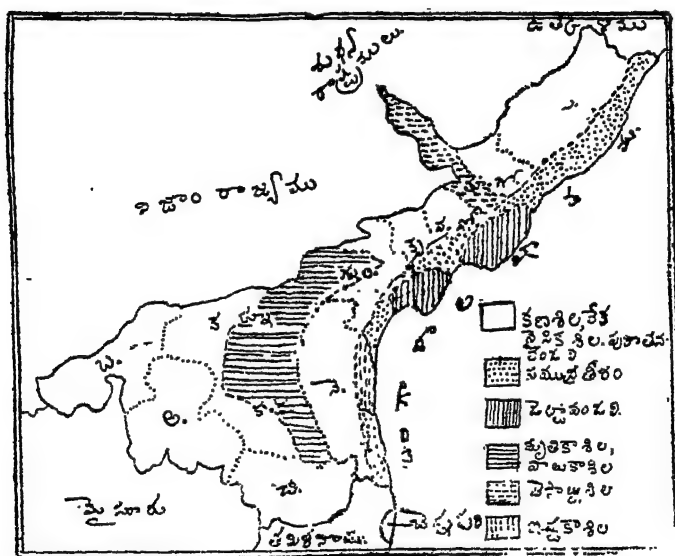
హిసాబములందు ప్రత్యేకముగానుండు పాపాణాద్రవ్యముల (Inorganic bodies)ను ఖనిజములనిపేరు. ఖనిజములు సామాన్యముగ చెండుగాని, గెండింటి కెక్కువగాని మూలద్రవ్యముల రసాయన సంయుజ్యము లగు యుండును. ఈయన మూలద్రవ్యములును కొవచ్చును. బంగారమును, గంధకమును నిట్లు ఖనిజరూపముగా సంభవించు మూలద్రవ్యములకుదాహరణములు. రసాయన సంయుజ్యములగు ఖనిజములకు స్ఫటికము, కాకబంగారము, వీని నుదాహరణములుగ బేర్కొనవచ్చును. ఇప్పటివరకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులచే కనిపెట్టబడిన 92 మూలద్రవ్యములలో ఖనిజములలో సామాన్యముగా నాననగున వీక్రిందపేర్కొనబడినపదనైదుమాత్రమే. ఇవియే భూమియొక్క ఉపతలమున సుమారు 3000 గజముల లోతువరకు గల భాగమునందును, నూటికి సుమారు 99.66 పాళ్ళుండునని శాస్త్రజ్ఞులు ఈ క్రింది పట్టికలో తెలుపబడినట్లు లెక్కవేసిరి.

ఉపధాతువులు (పాళ్లు)			ధాతువులు (పాళ్లు)		
					76.73
ఆమ్లజని	(O)	రమారమి 49.93	స్ఫటము	(Al)	రమారమి 7.26
కైలము	(Si)	,, 25.30	లోహము	(Fe)	,, 5.08
కర్బనము	(C)	,, 0.21	ఖటికము	(Ca)	,, 3.51
గంధకము	(S)	,, 0.04	మగ్నము	(Mg)	,, 2.50
ఉదజని	(H)	,, 0.94	సోడియము	(Na)	,, 2.28
హరిదము	(Cl)	,, 0.15	పొటాసియము	(K)	,, 2.28
స్ఫురము	(P)	,, 0.09	మాంగనము	(Mn)	,, 0.07
నత్రజని	(N)	,, 0.02	తక్కినవన్నియు	,,	0.34
76.73			100.00		

1 ఎర్రచెక్కు నేలలు (Red Soils)

ఆంధ్రదేశముననేగాక ఇండియా మొత్తమున ముఖ్యముగ వింధ్యపర్వతములకు దక్షిణ భాగమునగల ద్వీపకల్పమునగూడ మెండుగగల నేల లివియే. అచ్చమైన యెర్రచెక్కు

43 వ పటము



ఆంధ్ర దేశములోని శిలా భేదములు

పైన పేర్కొనబడిన ధాతువులలో ఖనికము, మగ్నము, సోడియము, పొటాసియము ఈ నాల్గును ట్రైరధాతువు లనవచ్చును. వీని యష్టజనిదముతో జలము కలిసినయెడల వాని ఉదజనితములు (Hydrates) ఏర్పడును. ఉ॥ ఖనిక ఉదజనిదము. (CaO H_2) ముగ్ధ అనునదియే. ట్రైర ఉదజనితములు ఎర్ర లిట్మసు (Red litmus) కౌగితమును నీలముగా మార్చును. ఆమ్లములు నీలి లిట్మసు కౌగితమును ఎరుపుగా జేయును.

నేలలు భూతలమునందలి పాషాణము లన్నిటిలో పురాతన నిర్మాణములని చెప్పబడు కణశిల (granite)† నుండికొని కొన్ని బలీయకారణములచే నీకణశిల పరిణామము నొందు

† నల్లశాఖపురాయి యనబడున నీకణశిలయే. ఇది సామాన్యముగ పొటల వర్ణము (Light red Colour) గలిగిగాని పొంకు (Grey) వర్ణము గలిగిగాని యుండును. ఈ శిల స్ఫటికము, మృత్స్ఫటికము. అద్రవ్యము అను మూడు ఖనిజముల గముదాయమైయుండును.

స్ఫటికము (Quartz) శైలాల్ల జనిదము(SiO_2). స్వచ్ఛమగునిసుక స్ఫటికపు రేణువుల సముదాయమే. కొన్ని నడులయందును, కొన్ని పాషాణములందును స్వచ్ఛమగు స్ఫటికము, శిలాస్ఫటికము (Rock Crystals) అనబడు ఆరుకోణములుగల పట్టకములుగా లభించును.

మృత్స్ఫటికము (Felspar) ప్రధానముగ స్ఫటముయొక్కయు, పొటాసియము, సోడియము, ఖటికములలో ఒకటి రెండు ధాతువుల యొక్కయు సంయుజ్యశైలితము (Double silicate). పొటాసియము మాత్రమేగల మృత్స్ఫటికమునకు పొటాసియ మృత్స్ఫటికము($\text{K}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{SiO}_2$) అనియు, సోడియము మాత్రమేగల మృత్స్ఫటికమునకు సోడియమృత్స్ఫటికము ($\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{SiO}_2$) అనియు పేర్లు. నైసశిలయందుండునది తరచు పొటాసియ మృత్స్ఫటికమై యుండును. సామాన్యముగ నంతగా తేటలేని యొకవిధమగు తెలుపురంగు గలిగియుండు నీమృత్స్ఫటికపు రేణువులను మనము కొన్ని రాళ్లయందు స్పష్టముగ చూడ గలము.

అద్రవ్యము (Mica) ఘోరధాతువులు, లోహము, మగ్నము, స్ఫటము, దీని సంయుజ్య శైలితము. ఘోరము రెక్కవగ నుండుటచే తెల్లగనుండు అద్రవ్యము శ్వేతాద్రవ్యమనబడును. మగ్న మెక్కువగ నుండుటచే నల్లగనుండు నది కృష్ణాద్రవ్యమనబడును. అద్రవ్యమునకు పారదర్శకముగనుండు పలుచని రేకులుగా విడిపోవుస్వభావముగలదు. కాకిబంగారమని పిల్లలాడుకొనున పీయద్రవ్యపు రేకులే.

టచే పొరలుపొరలుగ (Stratified) నేర్పడిన నైసశిల * (gneiss) నుండిగాని, పుట్టినవిగ నెంచబడుచున్నవి. కణశిల తోను, నైసశిలతోను కొద్ది గొప్ప లోహము (ఇనుము) ను, మగ్నమును గల యితరశిలలు కూడ చేరియుండును. ఇట్లు చేరియుండు లోహసంబంధమగు శిలల నుండి జనించు లోహి కాష్లు జనిదమే ఈ నేలలకు కొద్దిగొప్ప యెరుపురంగు కలిగించు చున్నది. † తరచుగ సీయెరుపురంగు యితరద్రవ్యముల యునికిచే గలుగు పసిమి, గోధుమ, నలుపు మొదలగు వర్ణము లతో మిశ్రమముగ నుండుటయుగలదు.

పరిస్థితులబట్టి యెర్రచెక్కు నేలలు కొన్నిచోట్ల మిగుల తక్కువలోతుగను, కొన్నిచోట్ల హెచ్చులోతుగనునుండును. ఎర్రమట్టి కడుగున కొద్దిగొప్ప లోతున నసంపూర్ణముగ శిథిల మైన శిలనుండి ఏర్పడిన యెర్రకంకర యుండుటగలదు.

మరియు మాతృశిలలందలి స్ఫటికపు పాలును బట్టియు, నేలయొక్క వాటము, వర్షపాతము మొదలగు పరిస్థితులను బట్టియు నెర్రచెక్కునేలలందలి యిసుక పాలునందు గూడ తారతమ్యములుండును. ఈ యిసుకపాలును బట్టియు, కొన్ని యితర పరిస్థితులను బట్టియు నాయాయెర్రనేలలందలి సత్తువయందలి భేదము లేర్పడుచున్నవి.

* అంధ్రదేశమునందును, చెన్నరాజధానియందలి తక్కిన భాగములం నునుగల కణశిల చాలభాగమిట్లు పరిణామమునొందిన నైసశిలయేయైయున్నది.

† ఎర్రచెక్కు నేలలో సామాన్యముగ లోహము తక్కువగనే యుండును. కాని లోహికాష్లుజనిదమునకుగల విస్తృతవ్యాపక స్వభావము వలననే నేలలందెరుపురంగు స్ఫుటముగ గనుబడుచుండును.

ఎర్రచెక్క నేలల రసాయన సంఘటనమును గురించి 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును. కొన్ని పరిస్థితులం దీయెర్రనేలలోని సున్నము ఇతర ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే నొకవిధమగు తెల్ల కంకరరాళ్లుగగాని, తెల్ల కంకరచుట్టుగగాని ఏర్పడుట గలదు. ఇట్టి నేలలందు జలవిమోచనము అనుకూలముగ లేనిచో నవి చౌడెక్కటయు గలదు.

అచ్చమగు కణశిల నుండియు, చైసశిల నుండియు మాత్రమేగాక కొన్నిచోట్ల - ముఖ్యముగ కడప, కర్నూలు జిల్లాలలోగల - మృత్తికాశిల \S (Clay stone) నుండి యుత్పన్నమైన నేలలుకూడ కొంతవరకు యెర్రచెక్క నేల లనే బోలియుండును. ఇవి ఉన్నత ప్రదేశములందు, లోతంతగా లేక చాలవరకు ఆ శిలాజనితమైన అద్రావణీయ భాగముచేతనే యేర్పడిన నిస్సారమగు మట్టిని గలిగియుండును. ఇట్లే మరికొన్ని విధముల శిలలనుండికూడ ఎర్రచెక్క నేల లను బోలియుండు నేల లుత్పన్నమగుట గలదు. వీనినిగురించి ముందు సందర్భానుసారముగ దెలుపబడును.

\S స్వచ్ఛమగు మృత్తిక (clay) స్ఫుటశైలితము $(\text{Al}_2\text{SiO}_5)$. ఇది సామాన్యముగ మృత్స్ఫటికముల విశ్లేషమువలన నేర్పడుచున్నను, కొన్నిచోట్ల స్వభావసిద్ధమగు ఖనిజముగకూడ లభించుచున్నది. జలప్రభావముచే నిట్టి మృత్తిక యొకచోట కూడుకొని చిరకాలమునకు మరల నొత్తిడిచే గట్టిపడి శిలారూపమును దాల్చి మృత్తికాశిలగ నేర్పడును. కడపనాప రాళ్లు (Cuddapah slabs) ను, వ్రాతపలకలు (Slates) ను నిట్టివే.

2. కృష్ణరేవడి నేలలు (Black Cotton Soils)

రాయలసీమ జిల్లాలలోను, కృష్ణా, గుంటూరు జిల్లాలలోను విరివిగగల యీ తరగతి నేలలకును మధ్య రాష్ట్రములు, బొంబాయిరాజధాని మొదలగు మధ్యపడమటి యిండియా ప్రాంతములందు, బెసాల్టుశిలల † (Basalt) పై

† బెసాల్టు శిల ఖటికమృత్సృష్టికము, సోడియముత్సృష్టికము, శృంగాయితము (Hornblende), స్కాంతాయితము (Magnetite) అను నాలుగు ప్రధాన ఖనిజముల కూడిక వలన నేర్పడినది. ఈనాల్గు ఖనిజములలో మొదటి రెంటి సంఘట్టనమును నిదివరలో జెప్పబడెను. శృంగాయితము సఫ్తాస్థుజనిదమును, లోహజనిదమును నెక్కువగల మన్న, లోహ, ఖటిక సంయుక్తమై లితము. ఇది సామాన్యముగ నలుపురంగుగాని, కొంచ మూతు పచ్చనతో గూడిన నలుపువర్ణముగాని గలిగియుండును. దీని రంగు నల్లని కొమ్మువంటి వర్ణమును బోలియుండుటచే శృంగాయితమును పేరు గలిగెను.

స్కాంతాయితము లోహపర్యవ్లజనిదము (Iron peroxide Fe_3O_4) దీనినే సామాన్యముగ నూదంటు: రాయందురు. ఇనుముయొక్క మరి రెండు ఆవ్లజనిదములుకూడ ఖనిజములుగ సంభవమగుచున్నవి. ఎర్ర నేలల కారంగును గలిగించునది యిదివరలో జెల్పబడిన లోహికాష్ట జనిదము (Fe_2O_3), రక్తాయితము (Haematite) అను ఖనిజముగ లభించుచున్నది. ఒకవిధమగు పసిమిరంగుగలిగి కొంత నీటితో సంయోగమునొంది యుండు నీ లోహికాష్ట జనిదము ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$), లిమోనాయితము (Limonite) అనబడు ఖనిజముగ లభించుచున్నది.

బెసాల్టు శిలయందు అక్కడక్కడ పలాకాయినపు (Olivine) కణము లుండుటయు గలదు. ఈ ఖనిజము మగ్నెషియా లైతము (MgO) (FeO , SiO_2) అయి యున్నది. ఒకవిధమగు నామపచ్చరంగు గలిగి యుండుటచే దీని కీ పేరు గలిగెను. ఇట్లే ఆయా ప్రాంతములందలి బెసాల్టు శిలలం దింకను ఇతర ఖనిజము లుండుటయు గలదు.

గానవచ్చు అచ్చపు కృష్ణరేవడి నేలలకును, పోలిక హెచ్చుగ నుండుటచే నివికూడ నట్టి శిలలనుండియే యేర్పడియుండునని యూహింపబడుచున్నది. కాని తెలుగుజిల్లాలలోను, చెన్న పురి రాజధానిలోని యితర (ముఖ్యముగ కోయంబత్తూరు, తిరునల్వేలి) జిల్లాలలోను కాననగు కృష్ణరేవడి నేలలుగల ప్రదేశములందు బెసాట్టుశిలలు గానవచ్చుటలేదు. అవి చాలవరకు నైసర్శిలా ప్రదేశముపై ననే గలవు. ఈ ప్రాంతము లందలి బెసాట్టు శిల ఇతర శిలలపై పలుచని పొరగా నుండి యా పొరయంతయు విశ్లేషము నొంది యుండు టచే నీ కృష్ణరేవడి నేలలదిగువ నీ శిల యిప్పుడు గాన్పించుట లేదని కొంద రందురు. † బెసాట్టు శిలలుగల ప్రదేశముల నుండి యీమన్నెట్లో ఆ శిలలేని ప్రదేశములందు జేరియుండు నని మరికొందరి యభిప్రాయము. కాని రాయలసీమ జిల్లాల యందలి కృష్ణరేవడి నేలలవంటి బెసాట్టు శిలలుగల ప్రదేశ మితర రాష్ట్రములలో నుండుటచే యీ రెండవయభిప్రాయ మీజిల్లాలలోని కృష్ణరేవడి నేలల విషయమున సరియైనది కావచ్చునేమోకాని, బెసాట్టుశిలాప్రదేశములతోసంబంధము లేని కోయంబత్తూరు, తిరునల్వేలి జిల్లాలయందలి కృష్ణరేవడి నేలలయత్పత్తి మొదటి విధముననే గలిగియుండవలెనని దోచును.

† తెలుగుజిల్లాలలోనికెల్ల రాజమహేంద్రవరమునకు వాయవ్యముగ గల కొంత స్వల్పప్రదేశమున మాత్రమే బెసాట్టు శిలలును, వానినుండి యత్పత్తియైన కృష్ణరేవడి నేలలును గాన్పించుచున్నవి.

కృష్ణరేవడి నేల లీరాప్తములందు వైని తెలుపబడినట్లు చాలవరకు నై సశిలాప్రదేశముననే గలవు. కాని యిట్టి నేలలు, కడప, కర్నూలు జిల్లాలలోగల మృత్తికాశిలా ప్రదేశములందును, వాలుకాశిలా * ప్రదేశములందును గూడ కొంతవరకు గలవు.

కృష్ణరేవడి నేలలు సామాన్యముగ 2—6 అడుగుల కంటే లోతుండవు. కాని పల్లపుప్రదేశములం దీమన్నకూడు టచే నేర్పడన కొన్ని కృష్ణరేవడి నేలలలోతు అరుదుగ 30—40 అడుగులవరకుండుట గలదు. కృష్ణరేవడి నేలలు వాని పేరుచేతనే సూచింపబడునట్లు సామాన్యముగ నలుపురంగు గలిగియుండును. కాని యీనలుపునకు గారణము మాత్రము సుగ్రాహ్యముగ లేదు. కొందరిచే నిది యందలిలోహపర్యష్టు జనిదము (Fe_2O_3)తో టిటేనియము (titanium) అనబడు మరియొక మూలద్రవ్యము యొక్క సంయుజ్యమువలన కొంతవరకు గలిగియుండవచ్చునని యెంచబడుచున్నది. ఇందలి సేంద్రియ పదార్థముకూడ నీ నలుపు రంగునకు గొంత గారణమై యుండవచ్చునందురు. కాని, సామాన్యముగ నీ నేలలందలి సేంద్రియ పదార్థపు పరిమితి తక్కువగ నేయున్నట్లు పృథక్కరణమువలన దేలుచున్నది.

* వాలుకొల (sandstone) అను తరగతి శిల ప్రధానముగ నిసుక రేణువుల సముదాయము. ఇం దీయిసుక స్వల్ప ప్రమాణముగల మృత్తిక, సున్నము, లోహికావ్లజనిదము, సంశ్లేషకర్తలచే బంధింపబడి మరల శిలారూపమును దాల్చియున్నది. మృత్తికొలవలెనే నిదికూడ జల ప్రభావముచే జనించెనని చెప్పబడుచున్నది.

కృష్ణరేవడి నేలలలో పై భాగమున మృదువైన బంక మన్ను హెచ్చుగనుండును. ఇసుక రేణువులుగాని, కంకర గాని యుండుటరుదు. క్రిందికిపోయిన కొలదిని మన్ను పై నేలయందంత మృదువుగగాని, నలుపుగగాని యుండదు. క్రమముగ నండలి రేణువులు ముదుగై గోధుమవర్ణముగగాని, ఎరుపుకొడిగగాని యుండును. అడుగుభాగము, పూర్తిగ శిఖలముకాని మాతృ శిలారేణువులతో గూడియుండును. ఇట్లు సంపూర్ణ విశ్లేషమునొందిన పొరపైని, పై నేలయందలి సున్నము ఎర్రనేలలందు వలెనే క్రిందికిదిగి ఇతర ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే తెల్లకంకరరాళ్లు(గువ్వరాళ్లు) గల పొర ఏర్పడుట గలదు. ఇట్టి రాళ్లుగాని, వానిచే నేర్పడు చుట్టుపొరగాని యెర్రనేలలో కంటే కృష్ణరేవడి నేలలలో తరచు గాననగును. ఈ రాళ్లుగాని చుట్టుగాని సామాన్యముగ నితర మాలిన్యముతో గూడిన ఖటిక కర్బనితముగ నుండును.

కృష్ణరేవడి నేలలు సహజముగ నంతగా సత్తువైనవి గావు కాని, అచ్చపుకృష్ణరేవడి నేలలు తేమను, సత్తువను పట్టియుంచు శక్తి గలవగుటచే నెరువు వేయకపోయినను కొంత కాలము సామాన్యపు పంటల నొసగుచుండును. మిట్ట ప్రదేశములందు ముఖ్యముగ కొండచరియలందు గల కృష్ణరేవడి నేలలు సామాన్యముగ నిస్సారముగ నుండును. ఈ తరగతి నేలల రసాయన సంఘటనమును గూర్చి 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

ఎర్రచెక్కు నేలలకును కృష్ణరేవడి నేలలకును మందడి యందలి నేల లారెంటి మిశ్రణములునై యుండును. రేవడి మన్ను యెర్రమంటితో స్వల్పముగ గలిసినను నందు రేవడి స్వభావమే హెచ్చుగ గన్పట్టును. కావున నిట్టి నేలలు మిశ్రమ రేవళ్లు అనబడును. చుట్టును ఎర్రచెక్కు నేలలుగల స్వల్ప విస్తీర్ణపు రేవళ్లుకూడ నిట్లే మిశ్రమరేవల్లై యుండును.

3. వండలి నేలలు (Alluvial soils)

ఈ నేలలొక ప్రత్యేకమగు శిలయొక్క విశ్లేషమువలన స్థానికముగ నేర్పడినవికాక, కృష్ణా, గోదావరి మొదలగునదుల చేతను వాని శాఖలచేతను వివిధ ప్రాంతములనుండి దీసికొని రాబడి పల్లపు ప్రదేశములందు ముఖ్యముగ సాగర సంగమ ప్రదేశములందు చేర్చబడిన వండలి మంటి (Silt)చే నేర్పడినవై యున్నవి. సాగరసంగమములం దేర్పడు నిట్టినేలలకు డెల్టానేలలని పేరు. ఇట్టి నేలలలోతు సహజముగ నెర్రచెక్కు నేలల యొక్కయు, కృష్ణరేవడి నేలలయొక్కయు లోతు కంటె హెచ్చుగనుండును. డెల్టా నేలలందలి మంటిరేణువులు సామాన్యముగ కృష్ణరేవడి నేలలంతగా కాకపోయినను చాలవరకు మృదునైనవిగానే యుండును. కాని యిందలి మంటియందు దానిని గొనివచ్చు ప్రవాహపు వడియందలి భేదములచే తరచు వివిధ పరిణామములుగల రేణువులు చేరి యుండును. మృదునైన మంటిపొరలును, ముదుగురేణువుల పొరలును ఒకదానిపై నొకటి యమరియుండుటయు గలదు.

ఢెల్టానేలలలో సామాన్యముగ రాళ్లుగాని కంకర గాని యుండవు.

ఢెల్టానేలలు సహజముగ తక్కిననేలలకంటె హెచ్చు సత్తువగలవిగ నుండును. వీని రసాయన సంఘట్టనము 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

కృష్ణా, గోదావరి మొదలగు నదుల సాగరసంగమము లందేకాక తెలుగుజిల్లాలలోని యితరయేళ్ల సాగరసంగమము లందుకూడ కొద్దిగొప్ప మృదువైన వండలినేల లేర్పడి యున్నవి. కాని యండలి వండలిపొర సామాన్యముగ తక్కువ దళముగ నుండును. ఇందలి వండలిరేణువులును అచ్చమైన ఢెల్టానేలలందలి వండలిరేణువు లంత మృదువుగానుండవు. అయినను నిట్టినేలలు కొన్ని సత్తువలో ఢెల్టానేలలకు దీసిపో వనియే చెప్పదగును. నదులయొక్కయు, యేళ్లయొక్కయు సాగరసంగమములందేగాక అట్టి జలప్రవాహములు పొంగి నప్పుడు వానిప్రక్కలనుకూడ కొన్నిచోట్ల కొద్దిగొప్ప వండలిగ కూడుకొని యుండుటచే నేర్పడిన వండలియండలి రేణువులు ఢెల్టావండలి రేణువులకంటె సామాన్యముగ పెద్దవిగ నుండును.

పైని తెలుపబడి నట్లేర్పడిన ఢెల్టావండలి నేలలకంటె నుత్పత్తియందు పురాతనమైనవని యెంచబడు నొకవిధమగు వండలినేలలు ఆంధ్రదేశపు సముద్రతీరమునం దంతటను కొద్దిగొప్ప వెడల్పునగలవు. ఇందలి వండలి ఉత్తరహిందూ స్థానమున, పడమట సింధురాష్ట్రము మొదలు తూర్పున

అస్సామువరకును వ్యాపించియున్న సింధు, గంగాప్రాంతపు వండలి (Indo - gangetic alluvium) ని బోలి యున్నదని భూతత్వశాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయము.

ఈ నేలలు ఉత్తర హిందూస్థానమున కొన్నిచోట్ల డెల్టా నేలలకంటెను లోతైనవిగ ఒక్కొక్కచోట కొన్నివేల యడుగుల లోతుగ నున్నవని కనిపెట్టబడినవి. తెలుగుకోస్తాను గల యీ పురాతనపు వండలినేలలు చాలచోట్ల సముద్రపు టిసుక మేటలచేగాని, ఏటియసుక మేటలచేగాని కప్పబడుటచే బొండిసుక నేలలుగనున్నవి. ఏటి వండలిచే కప్పబడుటచే కొన్నిచోట్ల నివి కొద్దిగొప్ప గరుపకొడిగ నున్నవి. వీని రంగును, సత్త్వవయుగూడ తరచు పైని తెలుపబడినట్లు వీనిపై బడిన మంటియొక్క- స్వభావము ననుసరించి చాలభేదములు కలిగియున్నవి.

పైఘాడు ముఖ్యతరగతుల నేలలుచుగాక, ఆంధ్రదేశమున కొద్దిగొప్ప విస్తీర్ణములందు గాననగు మరి యెదు తరగతుల నేలలనుగూడ యిందు తెలుపదగును.

1. ఇసుక నేలలు (Sandy Soils)

ఇవి సామాన్యముగ నదులు, ఏళ్లు, వాగులు మొదలగు జలప్రవాహములు పొంగినపుడు వాని ప్రక్కలనుగల భూములపై నిసుకమేటలు పడుటచేగాని, ఏటియసుకగాని, సముద్రపుటిసుకగాని గాలిచే కొట్టుకొనివచ్చి సమీపభూములను గప్పటచేగాని ఏర్పడినవైయుండును. ఇట్లేర్పడిన నేలుగాక కడప, కర్నూలు, నెల్లూరు మొదలగు జిల్లాలలోని

వాలుకాశిల (Sand stone) యొక్క విశ్లేషమువలన స్థానికముగ బుట్టిన యిసుక నేలలుగూడ నాజిల్లాలలో నచటచట స్వల్పముగ గలవు.

ఇట్టి నేలలకు తరచు తల్లిరాతిలో జేరియుండు లోహ సంయుక్తముల నుండి జనించు లోహికామ్లజనిదమువలన కొంత యెరుపురంగు వచ్చుటచే నిట్టి నేలలు కొంచ మించు మించు ఇసుకపాలు హెచ్చుగగల యెర్రచెక్కు నేలలను బోలియుండును. కొన్ని అచ్చమైన ఎర్రచెక్కు నేలలనుండి వర్షపునీటిచే నందలి మృదువైన మంటి రేణువులు కొట్టుకొని పోవుటచేగూడ నిసుకనేల లేర్పడవచ్చును.

2. కంకర నేలలు (Laterite soils)

ఇవి యాంధ్రదేశపు తూర్పుతీరమున నచటచట-ముఖ్యముగ నెల్లూరు జిల్లాలోగల ఇప్టకా (Laterite) శిల † నుండి జన్మించిన హీనమగు నేలలు. ఇవి సామాన్యముగ 1-3 అడుగులకంటె లోతుండకి యించుక జగురుగానుండు యెర్రచెక్కు నేలలను బోలియుండును. ఇందలిమన్ను తరచు ఇప్టకా శిలనుండియే యేర్పడు నొకవిధమగు నెర్రకంకరతో గూడి యుండును. కావుననే వీనికి కంకరనేలలని పేరువచ్చెను. ఈ తరగతి నేలలలో కొన్నిచోట్ల నడుగున లోహసంబంధమగు

† ఇప్టకాశిల రమరమి సగముభాగమువరకు లోహికామ్లజనిదముగలిగి మృత్తికచే బంధింపబడియుండు పరిణామశిల. ఇటుకరంగుగలిగియుండుటచే దీని కీ పేరు పెట్టబడెను.

ద్రవ్యములు కూడుకొనుటచే నేర్పడు చట్టుఉండుటయుగలదు. కంకర నేలలలో క్రిందిపొర తరచు ఒక విధమగు పసిమి వర్ణము గలిగి మృదువుగ నుండు మంటిచే * నేర్పడుటయు గలదు.

3. సున్నపు నేలలు (Calcarious soils)

తరచు కృష్ణరేవడి నేలలందును, కొన్ని యెర్రచెక్కు నేలలందును నొక విధమగు తెల్లకంకరరాళ్లు (గువ్వరాళ్లు) వీర్పడువిధ మిదివరలో సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. కొన్నిచోట్ల ఖటిక కర్బనితపు పాలు హెచ్చుగనుండి ఇతర ద్రవ్యములపాలు తక్కువగనుండు నిట్టి రాళ్లను బట్టీలలో గాల్చియే కట్టడములకువలయు సున్నమును దయారు చేయుచున్నారు. ఇట్టి రాళ్లుకాక కొన్ని యెర్రనేలలందును, రేవడి నేలలందును కాల్చినచో, సున్నముగు ఖటికశిల (Limestone) లేక సున్నపు రాయి యనబడు మృదువైన రాతిపొరయుండుటయు గలదు. సున్నపురాళ్లుగాని, ఖటికశిలగాని విస్తారముగగలచోట్ల వీని

* ఇట్టిమన్ను సామాన్యముగ పచ్చమన్ను అనబడును. దీనికేరంగు ఇది వరలో బేగ్గోవబడిన లియూనాయితము అను ఖనిజమునందలి జలయుత మగు లోహిక్వాక్సజనిదము ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) వలన గలుగుచున్నది.

† ఇది సామాన్యముగ ఖటిక కర్బనితము (CaCO_3) లేక సీమ సున్నపు పరిణామమగు ఖటికాయితము (calcite) అనబడు ఖనిజముతో నితర ద్రవ్యములు చేరియుండుటచే నేర్పడిన యొక జలజనితమగు శిల. ఇది యుష్ణతవలన మరికొన్ని మార్పుల నొందుటచే పరిణామశిలగ మారుటయు గలదు. హరళోతము (Gypsum) అనబడు ఖటికగంధకితము (CaSO_4) ఖటికాయితముతో సంబంధించియుండు మరియొక ఖనిజము.

శైలిల్యమువలన సున్నపుపాలు మిగుల హెచ్చుగ నుండు నేలలే సున్నపునేల లనబడును. ఇట్టి నేల లాంధ్రదేశమున మిగుల నరుదు. ఇట్టివి కోయంబత్తూరు, తిరుచునాపల్లి జిల్లా లలో కొన్ని చోట్లమాత్రము గలవు. ఈ నేలలు కూడ కంకర నేలలవలెనే మిగుల దక్కువలోతుగలిగి యుండును. నిస్సార మైనవి. సామాన్యముగ నీ నేలలు తెలుపు లేక బూడిదరంగు గలిగి యుండును. కాని మాతృశీలయందలి మాలిన్యద్రవ్య ముల స్వభావమునుబట్టి వీని రంగునను మార్పుగలుగుచుం డును. లోహికాంశముగలవియు జేరియుండుచోట్ల నివి యెర్ర చెక్కునేలను బోలి కొంతయెరుపు లేక నలుపుతోగూడిన యెరుపురంగు గలిగి యుండవచ్చును.

4. చౌటి నేలలు (Saline soils)

సామాన్యపు చెట్లు చేమలు బాగుగ బెరుగు నేలలలో కంటే ద్రావణీయ లవణములు కొన్ని పరిస్థితులందు హెచ్చుగ కూడుకొను నేలలు చౌటినేల లనబడును. ఇట్టి నేల లాంధ్రదేశ మున చాలచోట్ల గలవు. సామాన్యముగ తల్లిరాతి పొరగానీ, నేలయందేర్పడిన తెల్లకంకర, లేక లోహసంబంధమగుచట్టు గాని ఉపరితలమున కనలిదూరముననుండు పల్లపు ప్రదేశము లందెట్లు లవణములు కూడుకొను నవకాశము హెచ్చుగగలదు. ఇట్టి పల్లపు ప్రదేశములలోనికి చుట్టుపట్లదల మెకక ప్రదేశ ములనుండి వర్షకాలమున నచటి నేలయందలి లవణములు ముఖ్యముగ సోడియలవణములు - ఉపరితలమునుండి పొరలి

వచ్చు నీటిలోను క్రిందికింకి ప్రవహించు నీటిలోనుకూడకరగి వచ్చి యందు కూడుకొనును. పల్లపు ప్రదేశములందెట్లు హెచ్చుగ గూడుకొను లవణములు, ఎండకాలమున క్రింది పొరలనుండు తేమతో వైకెగప్రాకి, తేమ ఆవిరిరూపము చెందినకొలది అందలి లవణములు పైనేలలో కూడుకొనును. మరల వర్షకాలము వచ్చినను, లేక నేలపై నీరుపెట్టినను గూడ, క్రిందిరాతి పొరగాని, చట్టుపొరగాని సమీపమున నుండుటవలన నీరు క్రింది కంతగా నింకనందున పై నేలయందలి లవణముల పరిమితి అందు సస్యములు అనుకూలముగ బెరుగుటకు తగినంతగా తగ్గదు. వర్షము తక్కువగ గురియు చోట్ల నీలవణములు క్రమముగ పై నేలయందే హెచ్చుగ గూడుకొనును.

కొన్నిచోట్ల-ముఖ్యముగ కృష్ణరేవడి నేలలుగల ప్రదేశము లందలి చౌటినేలలు-పైవిధముగ గాక క్రింది రాతిపొర యొక్క విస్తేషమువలననే ఇట్టి లవణములు హెచ్చుగజనించి యవి వేసవిలో పైకివచ్చుటచే నేర్పడుచున్నవి. పశ్చిమోత్తర-హిందూస్థానమునందు కొన్నిచోట్ల విస్తారముగల చౌటి నేలలు చాలవర కిట్టివిగ నెంచబడుచున్నవి. వర్షము స్వల్పముగ గురియు కొన్ని ప్రదేశములందు క్రింది రాతిపొరనుండి ఏర్పడు లవణములు వైకంతగా రాజాలకపోవుటచే పైనేల సామాన్యపు మెట్టపంటల కనుకూలముగ నున్నను నా నేలలపై నదీజలము ప్రవహింపజేసి వానిని సాగుచేయ నారంభించిన వెనుక నా నీరు క్రిందికిదిగి వేసవిలో నాక్రింది లవణ

ములను పైకిగొనివచ్చు చుండుటచే కొంతకాలమున కానేల యందు కొద్దిగొప్ప చౌడుతేరుట గలదు.

సముద్ర సమీపమునగాని, ఉప్పుతేళ్ల ప్రక్కలను గానిగల కొన్ని ప్రదేశములందు పై నేల ఇసుక మేటచేగాని వండలిచేగాని యేర్పడినను, క్రమముగ క్రింది యుప్పుమంటి నుండి లవణములు పైకి వచ్చుటచే నట్టి నేలలు కొంతకాల మునకు చౌడుబారును.

చౌటినేల లక్షణములను గురించియు వానిని బాగు పరచు విధానమును గురించియు 12 వ ప్రకరణమున విపుల ముగ దెలుపబడును.

5. పాటినేలలు

ప్రజలు చిరకాలము నివసించుచుండినట్టిగాని, చిర కాలము నివసించి వదలివేసినట్టిగాని పురాతన గ్రామకంఠము లందు చాల కాలమునుండి యచటచేరి శిథిలమగుచుండిన మానవ లేక యితర జంతు సంబంధమైనట్టిగాని, చెట్లు చేమల సంబంధమైనట్టిగాని చెత్తచెదారములనుండి బుట్టు లవణములు-ముఖ్యముగ పొటాసియ నత్రితము (K No₃) లేక సూర్యకారము కూడుకొనుటచే నట్టి నేలలు కొన్ని ప్రత్యేకలక్షణములు గలిగి పాటినేల లనిపించుకొనుచున్నవి. పొటాసియలవణములు సోడియలవణములవలె స్వతహా హాని కరములుగాకపోవుటవలనను, నేలయందు కూడుకొను లవణ ముల పరిమితి మితిమీరకపోవుటచేతను, పాటినేలలందు,

ముఖ్యముగ తగినంతవర్షము గురియుచోట్లను, కాలములందును, తగినంత నీరుపెట్టి సాగుజేయు చోట్లను-చెట్టుచేమలు బాగుగ పెరిగి ఫలించును. ఈమంటిలో చెట్టుచేమలకు వలయు ద్రవ్యములు హెచ్చుగ నుండుటచే దీని నితర తరగతుల నేలల కెరువుగ నుపయోగించుటయు గలదు. అయినను నిట్టి నేలలలోగూడ నగుదుగ లవణముల పరిమితి మితి మీరుటచే నవి వ్యవసాయాన్వయముగూట కూడ గలదు. ఇట్టి నేలలందలి మంటినుండి పెట్టుప్పు (అస్వచ్ఛమగు పొటాసియ సత్రితము) దయారు చేయబడుట గలదు.

పైన పుట్టుకయందలి భేదముల ననుసరించి నేలలు ఎనిమిది తరగతులుగ విభజింపబడియున్నవి. మంటిరేణువులు చాలవర కవి పుట్టిన ప్రదేశమందే కూడుకొనుటచే నేర్పడు నేలలు స్థానికములు (sedentary soils) అనబడుచున్నవి. ఎర్రచెక్కునేలలును, కృష్ణరేవడి నేలలును, కంకరనేలలును, సున్నపునేలలును చాలవర కిట్టివే. ఇట్టినేలలుగల ప్రదేశములు కొద్దిగొప్ప వాటము గలిగియుండుటచే నందు విశ్లేషిత ద్రవ్యము లెచటగాని విస్తారముగ కూడుకొనుట కవకాశము తక్కువ కావున నీతరగతి నేలలలోను సామాన్యముగ తక్కువగ నుండును. విశ్లేషితద్రవ్యములిదివరలోదెలుపబడినట్లు జలప్రవాహముచేగాని, గాలిచేగాని జన్మస్థానమునుండిమరియొక చోటికి గొనిపోబడి'యచట కూడుకొనుటచే నేర్పడు నేలలు

అపసితములు (transported soils) అనబడును. ఇవి అప నయకర్త భేదమునుబట్టి మరల రెండువిధములు. జలప్రవాహ ములవలన విశ్లేషిత ద్రవ్యము అషనయింపబడుచో నట్టి నేలలు జలాపసితములు (alluvial soils) అనబడును. వండలి నేలలు ఇట్లేర్పడినవి. వాయువుచే నెగురగొట్టబడి మరియొక చోట చేర్చబడు శేనువులచే నేర్పడునేలలు వాతాపసిత ములు (drift or aeolian soils) అనబడును. సముద్రపు కొడ్డునను, కొన్ని యేళ్లప్రక్కలనుగల యిసుక నేలలు ఈ యుపతరగతిలో జేరును.

~~నేలలు~~ అరిదీల మంటి జగురుస్వభావముయొక్క తార తమ్యతలనుబట్టి బంక నేలలు (clay soils), గరుప నేలలు (loamy soils), ఇసుక నేలలు (sandy soils) అని మూడు ముఖ్య తరగతులుగ గూడ విభజింపబడుచున్నవి. జగురు స్వభావము హెచ్చుగ గలవి బంక నేలలనబడును. ఇదివరలో బేరొనబడిన కృష్ణరేవడి నేలలును, డెల్టావండలి నేలలో చాల భాగమును, అందుగ కొన్ని యెర్ర చెక్కు నేలలును ఈ తరగతిలో జేరును. బొత్తిగా జగురు తక్కువగనుండు మంటిచే నేర్పడు నేలలు అనగా తడిపి పడచ చేసినపుడుకూడ మన్ను సుద్దకట్టునట్టియు, కట్టివను, పట్టు విడువగనే సులభ ముగ విడిపోవునట్టియు మన్నుచే నేర్పడు నేలలు ఇసుక నేల లనిష్ఠించుకొనును. పైని పేరొనబడిన వాతాపసితముగు నేలలు తరచుగ నిట్టివై యుండును. బంక నేలలకును, ఇసుక నేలలకును, మధ్యమస్వభావముగల నేలలుగరుప నేలలనబడును.

ఇవి మిగుల జిగురుగగాని, జిగురు బొత్తిగ లేకగాని యుండక మధ్యమముగ నుండుటచే వ్యవసాయమున కెక్కువ యనుకూలములు.

పైని పేర్కొనబడిన మూడు తరగతుల నేలలందును గల మంటి జిగురు స్వభావమునందలి భేదములు చాలవరకందలి రేణువుల పరిమాణ భేదమువలననే గలుగుచున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. ఈ విషయమై 7 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

ఆయా నేలల రంగునందుగల ముఖ్యభేదము లిదివరకే సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. ఎర్ర చెక్కునేలలును, కంకర నేలలును, కొన్ని యిసుక నేలలును, కొద్ది గొప్ప యెరుపురంగు గలిగియుండుటచే నెర్రనేలలు (red soils) అనిపించుకొనును. కృష్ణరేవడి నేలలును, డెల్టా నందలి నేలలలో చాలభాగమును, కొన్ని చొటినేలలును, కొద్దిగొప్ప నలుపు రంగుగలిగి యుండుటచే నల్లనేలలు (black soils) అనబడును. కొన్ని యెర్రచెక్కు నేలలును, వానియొక్కయు కృష్ణరేవడి నేలయొక్కయు మిశ్రణములును, కొన్ని కంకర నేలలును, కొన్ని వండలినేలలును గోధుమ మసర లేక కపిల వర్ణము (brown or reddish brown) గలిగి యుండును. జలయంతమగు లోహికామ్లజనిదము జనియించుటచే కొంత పసిమి వర్ణముతోనుండు మంటిచే నేర్పడు నేలలు పచ్చ (yellow) నేలనబడును. కంకర నేలలలోని యడుగు పొరలం దిట్టిమన్ను గాననగునని యిదివరలోనే దెలుప

బడెను. సముద్రపు లేక యేటి యిసుకచే నేర్పడు నేలలు సామాన్యముగ వర్ణహీనముగ నుండును. వీనిని తెల్ల (white) నేలలనవచ్చును. చౌటి నేలలలోగూడ కొన్ని తెల్లగనే యుండును. ఇట్టివి పాలచౌటినేల లనబడును. గ్రామకంఠమునందలి పాటినేలలు బూడిద (grey) వర్ణము గలిగియుండును. అభ్రక మెక్కువగ నుండు కాకిబుసుక (micaceous) నేలలుగూడ కొంచమించుమించు బూడిద వర్ణమునే గలిగియుండును. తెల్లగగాని, బూడిదవర్ణముగాని కలిగియుండు నేలలు తేలిక వర్ణపు (light coloured) నేలలు అనబడును.

ఖటికశిలనుండిపుట్టు నేలలు సున్నపునేల లనబడునని యిదివరలో వ్రాయబడెను. ఇందు సున్నము తక్కిననేలలందు కంటె హెచ్చుగ నుండునని వేరుగవ్రాయ నవసరములేదు. ఇట్లే ఆయానేలలందు సామాన్యముగ నితర నేలలందుకంటె హెచ్చుగనుండు మరికొన్ని ద్రవ్యములనుబట్టిగూడ ఆయా నేలలకు బేర్లు గలుగుచున్నవి. ఇనుము సంబంధమగు ద్రవ్యములు హెచ్చుగగలవి లోహపు (Ferruginous) నేలలనియు, స్ఫురసంబంధమగు ద్రవ్యములుగలవిస్ఫురపు (Phosphatic) నేలలనియు అనిపించుకొనును. చిరకాలము అడవి పెరిగి యుండి, ఆకులములు రాలి క్రుళ్లుచుండుటచే సేంద్రియ పదార్థములు మిగుల హెచ్చుగ నుండునవి 'చెత్తనేలలు' (peaty or organic soils) అనియు, తదితరములు లోహపు నేల (mineral soils) లని పిలువబడును.

నేలలందలి రసాయనిక సంబంధమును నిట్టి భేదములను గూర్చి 9 వ ప్రకరణమున విపులముగ వ్రాయబడును.

ఆయా నేల లిట్లు పైని పేర్కొనబడిన ముఖ్యలక్షణ భేదములను బట్టి గలుగు పేర్లతోనేకాక, కొన్ని సందర్భములందు లోతునేలలు, పలుచని (లోతుతక్కువ) నేలలు, బాడువ నేలలు, ఇవకనేలలు, బొగ్గరపునేలలు, తేలిక లేక సళువు నేలలు, చిక్కని లేక బరువునేలలు అను పలువిధములగు పేర్లతోగూడ వ్యవహరింపబడుటగలదు. లోతునేలలనగా తగినంత లోతువరకు 10-15 అడుగులకు తక్కువగా కుండ మన్నుండునేలలు. పలుచని నేలలనగా పైనికొద్దియడుగుల లోతువరకు మాత్రమే మన్నుండి క్రింద రాతిపొరగాని మరియేయితరమగు గట్టిపొరగాని యుండునవి. బాడువనేలలనగా రెండుమెరక ప్రదేశముల మధ్యగానుండు పల్లపునేలలు. ఇవకనేలలనగా వర్షము గురిసినవెనుకగాని, పిమ్మట కూడగాని హెచ్చు తేమగానుండు నేలలు. బొగ్గరపు నేలలనగా కొద్దికాలము వర్షము లేకపోయినను తేమ మిగుల తగ్గిపోయి, అందు పెరుగు మొక్కలు శీఘ్రముగ వాడిపోవు స్వభావముగల నేలలు. తేలిక లేక సళువు నేలలనగా దున్నుటకు సుళువుగా నుండు ఇసుక కొడి నేలలు. బరువు † నేలలనగా దున్నుటకు కష్టతరముగా నుండు బంకకొడి నేలలు.

† తేలిక నేలలు, బరువు నేలలు అనునపుడు అందలి 'తేలిక' 'బరువు' శబ్దములకు తూనికయందు తేలిక, బరువు అని యర్థము కాదు. దున్నునపుడు పశువునకు గలుగు కష్టమునందు తేలిక, బరువు అని యన్వయము చేసికొనదగును. తూనికయందు యిసుకయే బరువుగ నుండును.

ఆయా సస్యములు లేక చెట్లు చేమలకు ప్రత్యేక అనుకూలతనుబట్టికూడ నేలలకు వరి నేలలు, ప్రత్తి రేవడినేలలు, కాఫీ నేలలు, మొదలగు కొన్ని పేర్లుగలుగుచున్నవి. సీరు సులభముగ బాగుచున్నట్టియు, మెట్ట సస్యములను బెంచుటకు దగినంత మెరకగా లేనట్టియు నేలలు దమ్ముచేసి వరినాటుటకు హెచ్చు అనుకూలములగు నేలలు వరి నేలలనబడును. వర్షము శుక్కునకురియునట్టియు, తేమనుపట్టియుంచునట్టియు కృష్ణరేవడి నేలలలో ప్రత్తి బాగుగ పెరుగుటచే నట్టి నేలలు ప్రత్తిరేవడి నేల లనబడును. సేంద్రియపదార్థమును హెచ్చుగ గలిగి యుండు ఉన్నత ప్రదేశములందలి నేలలపై కాఫీ తోటలు బాగుగ పెరుగుటచే నట్టి నేలలు కాఫీ నేల లనబడుచున్నవి.

వహ్నాభారముననే సాగుచేయబడు నేలలు నంజలేక మెట్ట నేల లనబడును. సీరు విస్తారముగ బెట్టి వరి సాగుచేయు నేలలు ఘంజ లేక మాగాణి నేలలనబడును. నూతులనుండివలెనేసీరుతగు మాత్రము పెట్టి సాగుచేయు మెట్ట నేలలు తోట నేలలనబడును.

ఏడవ ప్రకరణము

నేలల భౌతికసంఘటనము, లక్షణములు

నేల కొంత సేంద్రియ పదార్థముతోగూడినమంటిరేణు సముదాయమని వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నేల యందు కొంత నీరును, గాలియు + గూడ నుండును. ఈ రెండును మంటిరేణువుల సందులలో నుండును. ఇట్లు మంటి రేణువులును, సేంద్రియ పదార్థమును, నీరును, గాలియు, నేలయొక్క భౌతిక ఘటకావయవములు ‡ (Physical constituents) అయి యున్నవి. నేలల భౌతికలక్షణములు, *(Physical properties) అందలి ఘటకావయవములలక్షణములను, పరిమితులను మాత్రమేగాక, అందలి మంటిరేణువుల

+ హెచ్చు వర్షము గురియుటచేగాని, నేలపై నీరు నిలుచుటచేగాని మంటి రేణువులందలి సందులు పూర్తి నీటిచేతలే యాక్రమింపబడుచో నపుడు మాత్రము తాత్కాలికముగ నెండు వాయువుండక పోవచ్చును.

‡ రెండుగాని, అంతకు హెచ్చు సంఖ్యగలవిగాని ద్రవ్యములు, తమ సహజలక్షణములను గోలుపోకుండ మిశ్రణము నొందియుండుచో నామిశ్రణమునందు కేరియుండు ద్రవ్యములు అందలి భౌతిక ఘటకావయవములు అనబడును. (రెండవ ప్రకరణమున 43 వ పుట చూడుడు.)

* కరగిన నేయి చల్లార్చిన గట్టిపడును. మరల వెచ్చబెట్టిన కరగనును. ఉప్పు నీటిలో వేసిన నందు కరగి లీనమైపోవును. మరల నానీరంతయు నిగురు వర కెండబెట్టిన లేక కాచిన నందలి యుప్పు మరల ఘనరూపమున లభించును. నేయి కరగియున్నను, పేరుకొన్న నుకూడ నేయియే; ఉప్పు నీటిలో కరగినను నా నీరుగాని, ఉప్పుగాని స్వస్వభావమును గోలుపోలేదు. గట్టి పడుట, కరగుట, ఆవిరియగుట, వేడియెక్కుట మొదలగు నిట్టి లక్షణములు భౌతికలక్షణము లనబడును. నేయి అగ్నిలో కొంచెము కొంచెముగ

పరిమాణము (texture)ను, అవి యమరియుండు రీతి (structure)ని గూడ అనుసరించి యుండునని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి.

మన మేదేని సాగుభూమిలోని మంటినికొంచెముతీసికొని యొక యెత్తైన గాజుపాత్రలోని నీటితో బాగుగగలిపి వదలిన యెడల నందు కొంతభాగము వెంటనే క్రిందికి దిగిపోవును. మరికొంతసేపటికి మరికొంత భాగమును నింకకొంతకాలమున కింకకొంత భాగమును దిగిపోవును. ఇట్లు కొంతకొంత సేపటికి కొంతకొంత భాగము దిగుచుండుటకు పట్టు కాలము ఆయా భాగములందలి మంటి రేణువుల పరిమాణమునుబట్టియుండును. ముదుగురేణువులు వెంటనే దిగును. మిగుల చిన్న రేణువులు దిగుటకు చాల యాలస్యమగును. 24 గంటల వరకుగాని అంత కెక్కువకాలముగాని దిగకుండనుండు మిగుల సూక్ష్మములగు రేణువులు (సుమారు $\frac{1}{12500}$ అం.నకు తక్కువమధ్య కొల్తగలిగి యుండునవి) బంక రేణువులనబడును. ఇందుకొన్ని కొన్ని నెలలవరకునుగూడ దిగనంత చిన్నవిగ నుండవచ్చును. 24 గంటలలోపల దిగిపోవు చిన్న రేణువులును వాని పరిమాణమునుబట్టి వండలి రేణువులనియు, ఇసుక రేణువులనియు రెండు భాగములుగ విడదీయవచ్చును. సామాన్యముగ వండలిరేణువులు మరల సన్న వండలియనియు, ముదుగుపండలి యనియు

బోసినయెడల నది మండి వాయురూపమున గాలిలోనికి పోవును. ఇనుము కొంతకాలమునకు త్రుప్సపట్టి నిజస్వరూపమున గోలుపోవును. సున్నమును పసుపును కలిపిన యెడల పారాణి యను క్రొత్తద్రవ్యమేర్పడును. ఇట్లు మండుట, త్రుప్సపట్టుట మొదలగు వస్తుభావపు మార్పులకు సంబంధించిన లక్షణములు రసాయనిక లక్షణము లనబడును.

విడదీయబడుచుండును. ఇసుకయు నట్లే సన్నయిసుక యనియు ముదుగు యిసుక యనియు రెండు భాగములుగ విడదీయబడుచుండును. $\frac{1}{12500} - \frac{1}{2500}$ అం. మధ్యకొల్తగల రేణువులు సన్నవండలి యనిపించుకొనును. $\frac{1}{2500} - \frac{1}{625}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి ముదుగువండలియనిపించుకొనును. $\frac{1}{625} - \frac{1}{125}$ అం. మధ్యకొల్తగల రేణువులు సన్నయిసుకగ పరిగణింపబడును. $\frac{1}{125} - \frac{1}{25}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి ముదుగు యిసుకలో చేరును. $\frac{1}{25}$ అం. కంటే పెద్దవిగ నుండు కణములు మంటిరేణువులనిపించుకొనవు. అందు $\frac{1}{25} - \frac{1}{5}$ అం. మధ్యకొల్త గలవి సన్న కంకరయనియు, $\frac{1}{5} - \frac{1}{2}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి ముదుగు కంకరయనియు వ్యవహరింపబడును. $\frac{1}{2}$ అం. కంటే పెద్ద కణములు రాళ్లు అనదిగును. †

బంకమంటిరేణువులు నీటితో తడిపి కలిపిన యెడల మిగుల జిగురు గలిగి లోనికి గాలిగాని నీరుగాని చొరనంత జిగియైన ముద్దగా నేర్పడును. దీని నేయాకారముగ జేసిన నా యాకారమునొంది యెండబెట్టినగాని కాల్చినగాని

† సామాన్యముగ రాళ్లు, కంకర, ముదుగు యిసుక వీనిని యెండబెట్టి నలుగగొట్టిన మంటినుండి వివిధ పరిమాణములుగల గుండ్రని కన్నములుగల రేణు జల్లెడలతో జల్లించి విడదీయవచ్చును. మిగిలిన మంటిని నీటిలో బాగుగ గలిపి, అందు కలిసి తేలుచుండు రేణువులు మరల క్రిందికి దిగుటకు పట్టుకొలమునుబట్టికొని, కొంత నిర్జీవజీవమున బ్రవహించు నీటితో నవి కొట్టుకొనిపోవు దూరమునుబట్టిగాని, మధ్యావర్తకయంత్రముచేగాని, వాని పరిమాణమునుబట్టి తరగతులుగ విభజించి వాని పరిమితులను నిర్ణయింపవచ్చును. కాని యీ పని తగిన సాధనసామగ్రితో గూడిన ప్రత్యేకపు

ఆ యాకారమును నిలుపుకొనును. ఎండినపుడు పరిమాణము చాలితగ్గును. మరల తడిసినచో నుబ్బును. ఎండుటలో కొంతవేడిమిని హరించును. తడిసినపుడు కొంతవేడిమిని వదులును. బంకమంటి రేణువులు పైని తెలుపబడినట్లు నీటిలో కలిపి వదలిన యెడల క్రిందికి దిగుటకు సహజముగ నాలస్య మగును. కాని యిట్టి బురదనీటికి ఆవుములనుగాని, లవణములనుగాని స్వల్పముగ చేర్చినచో నందలి బంకమంటి జగురు స్వభావము తాత్కాలికముగ నశించి, యది త్వరలో క్రిందికిదిగును. బురదతో నదీజలమును త్రాగుట కర్హముగ జేసికొనుటకుగాను కొంచెము పటికనుగాని, యిందుగు గంధమునుగాని చేర్చి యానీటిని తేర్చుకొనుచుండుట సామాన్య నుభవమే. ఇట్టి వస్తువులవలన బంకమున్న విరిగినదందురు. అనగా అందలి సూక్ష్మములగు రేణువులు కొన్నికొన్ని గుంపులుగగూడి సంయుక్త (aggregate) రేణువులగును. కాని యీ మాపు ఖాయముగాదు. విరుగుటకు గారణమగు ద్రవ్యమును కడిగి వేయగనే మరల సంయుక్త రేణువులు విడిపోయి వెనుకటి జగురు లక్షణము మరల వచ్చును. మరియు తొరములు (దాహకసోడా, దాహక పొటాష్, అమ్మోనియా)ను వీని కర్బనితములును సంయుక్తములై యుండు బంక రేణువులు విడిపోవునట్లు చేయును. అందువలన బంకమంటి జగురు స్వభావము హెచ్చి నీటిలో కలిపినపు డది

పరిశోధనాలయములందే సాధ్యమగును. వానికి భౌతికప్రభుత్వరణము కొరకు మంటిమచ్చులను నీసి పంపువిధానమును గురించి ముందు వివరింపబడును.

చాలకాలము తేలుచుండును. బంక మంటిని తగినంత వేడి యెక్కువరకు గాల్చినచో దాని జిగురు స్వభావమును తదనుగుణములగు నితర లక్షణములును నశించును.

సన్నవండలి రేణువులు కూడ చాల చిన్నవియగుటచే కొంత జిగురు స్వభావము గలిగియుండును. కాని వీనికి బంక మంటి రేణువులు వలె సెటిలోగలిపి వదలిన యెడల చిరకాల మందు తేలుచుండు స్వభావము తక్కువ.

ముదుగువండలి రేణువుల జిగురు స్వభావము మధ్య మముగ నుండి, నేలయొక్క ఛాతీక లక్షణములను సమముగ నుంచును.

బంక రేణువులకును, వండలి రేణువులకును తేమను బట్టియుంచుస్వభావమును, నేలయందలిసారమునుగాని, అందు వేయబడు యెరువులందలి సారమునుగాని బట్టియుంచు స్వభావమును తక్కిన తరగతుల రేణువులకంటె హెచ్చుగ నుండును.

సన్నయిసుక రేణువులు వండలి రేణువులకంటె పెద్దవైనను, వీనికిగూడ తడిపినొక్కినచో పిడుచకట్టుస్వభావము కొంత గలదు. వీనికిగూడ ముఖ్యముగ, కొంత వండలితో సంయుక్తమగుచో - తేమనుగాని, ఆహార ద్రవ్యములను గాని పట్టియుంచు శక్తి కొంతవరకుండును.

ముదుగుయిసుక తడిపి యంటనొక్కినను పిడుచగట్టక విడిపోవుచుండును. బంకమన్ను హెచ్చుగనున్న నేలలలో

నిట్టి యిసుక చేతులు నాని జిగురుతనముయొక్కయు, ఇతర ప్రతికూల లక్షణముల యొక్కయు తీవ్రతను కొంతవరకు తగ్గించును.

సన్నకంకర కొంతవరకు ముదుగుయిసుక స్వభావమునే గలిగియుండును. కావున నిది నేలయందు హెచ్చుగ నుండుట యనుకూలము కాదు.

ముదుగు కంకరయు, రాళ్లును మంటి యందుండుట సామాన్యముగ ననుకూలము కాదు. కాని బంకమన్నను, వండలియు హెచ్చుగల నేలలలో నివి స్వల్పముగ నుండుచో వానికి గొంత గుల్లతనమును గలిగించును. పైని తెలుపబడిన లక్షణభేదములుగల ఆయా తరగతుల రేణువు లేనేలయందు గాని ప్రత్యేకముగ నుండుట చాల యరుదు. సామాన్యముగ వివిధములగు రేణువులు కలసియే యుండును. కావున ఆయా నేలలస్వభావ భేదములు అందలి వివిధ పరిమాణములుగల రేణువుల ప్రమాణము ననుసరించియుండును. బంక రేణువుల ప్రమాణము స్వల్పముగ నున్నను, నేలకు జిగురుస్వభావము హెచ్చుగ గల్గును. సన్నవండలి రేణువులకు గూడ జిగురు స్వభావము కొంత హెచ్చుగనే యుండుటచే సామాన్యముగ నాయా నేలలయందలి బంక రేణువుల యొక్కయు, సన్నవండలి రేణువులయొక్కయు మొత్తపు ప్రమాణమును బట్టియే ఆయా నేలల స్వభావ భేదములు గుర్తింప బడుచుండును. నూటికి

1 మంటియొక్క జిగురు స్వభావమునుబట్టి నేలల విభజనమును గురించి 6-వ ప్రకరణమున స్థూలముగ నిదివరకే తెలుపబడెను.

రెంటి ప్రమాణమును 60కి పై గానుండు నేలలు బంకనేల లని పించుకొనును. ఇవి రెండును నూటికి 50-50 వంతులుండువానిని గరుషకొడి బంక నేలలుగను, 40-50 వంతులుండువానిని బంక కొడిగరుష నేలలుగను, 30-40 వంతులుండు వానిని గరుష నేలలుగను, 20-30 వంతుండువానిని ఇసుక గరుములుగను, 10-20 వంతుండువానిని గరుషకొడి యిసుక నేలలుగను, 10 కి తక్కువగ నుండువానిని యిసుక నేలలుగను వ్యవహరింపవచ్చును. పై యెనిమిది తరగతుల నేలలలోను ఇసుక నేలలును, గరుషకొడి యిసుక నేలలును తేలిక లేక సభువునేలలుగ పరిగణింప బడును. బంక నేలలును, గరుషకొడి బంక నేలలును బరువు నేలలుగ పరిగణింపబడును. తిక్కినవి మూడును మధ్యమములనబడును. కొందరు బంక నేలల ప్రమాణమునుబట్టి మాత్రమే యీ వర్గీకరణము గావింతురు. ఇట్లు చేయుచో బంక నేలలు, నూటికి 50 వంతులకు మించి యుండు నేలలు బంక నేల లనిపించుకొనును. 30-50 వంతులుండునవి బంక గరుములనబడును. 20-30 వంతులుండునవి గరుములుగను, 10-20 వంతులుండునవి యిసుక గరుములుగను, 10 కి లోపుగ నుండునవి యిసుక నేలలుగను పరిగణింపబడుచున్నవి. ఇట్లు శాస్త్రజ్ఞులచే నేలల భౌతిక సంఘటనము ననుసరించి చేయబడు వర్గీకరణమున గొన్ని వ్యత్యాసములున్నను మొత్తముమీద నాయా నేలల లక్షణములు అందలి భౌతిక ఘటకావయవముల ప్రమాణమును బట్టి యుండునని నిరూపించుటయే యందరి యాశయమునునై యున్నది.

మాదిరికొరకు 5 విధముల నేలలలో నూటికి భౌతిక ఘటకావయవముల ప్రమాణము వీ క్రింద తెలుపబడును.

		1	2	3	4	5
1	సన్నకింకర నూటికి	15.3	10.9	6.5	2.3	1.6
2	మృదుగు ఇసుక ,,	41.1	36.8	18.5	7.0	3.0
3	సన్న ముసుక ,,	15.1	16.4	19.2	11.4	9.5
4	మృదుగు వండ్లి ,,	2.1	8.6	6.7	10.8	10.4
5	సన్న వండ్లి ,,	9.8	9.9	19.6	39.2	16.3
6	బంకమన్న ,,	12.4	18.6	25.2	24.7	50.2
7	తేమ ,,	1.2	3.9	4.3	5.2	5.3

పైయైదు నేలలలోను మొదటి రెండును యిసుక గరుములుగ పరిగణింపదగును. ఇందు మొదటి దానిలో సన్నవండ్లియు బంకమన్నను గలసి 22.2 వంతులును, రెండవ దానిలో 23.4 వంతులును అనగా 30 వంతులకు లోపుగ గలవు. మూడవది బంకగరుముగ పరిగణింపదగును. ఇందు అవి రెండునుచేరి 44.8 వంతు లున్నవి. కడపటి రెండును బంకనేలలు. అందీ రెండును వరుసగా 63.9, 66.5 ను ఉన్నవి. కాని నాల్గవదానిలో బంకరేణువులు తక్కువగను, వండ్లి రేణువులు హెచ్చుగను నున్నవి. ఐదవ దానిలో బంకరేణువులు చాల హెచ్చుగనున్నవి. కావున నీ రెండు నేలలలోను 5 వదే హెచ్చు జగురుగ నుండును. నాల్గవది బంకనేలయైనను వ్యవసాయానుకూలతలో కొంచె మించు మించు 5 వ దానితో తుల్యముగ నుండును.

‡ బాగుగ నెండిన మంటిలో సైతము కొంత తేమ మిగిలియుండును.

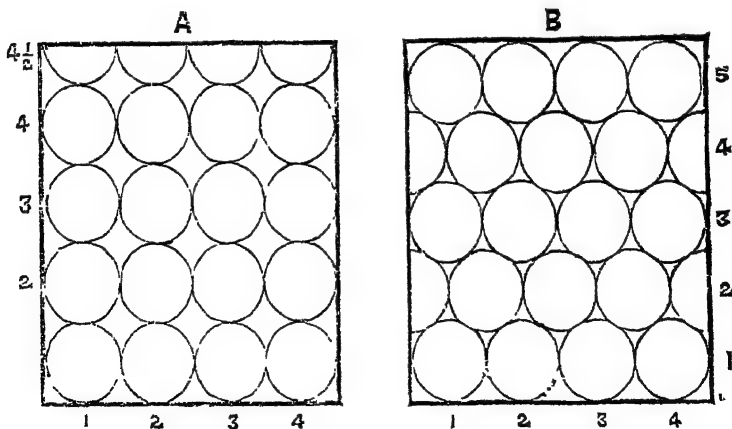
పైని సూచించబడినట్లు ఆయా నేలల స్వభావము చాలవరకు వివిధ పరిమాణములుగల మంటికేసువుల ప్రమాణమును బట్టియే యుండును. ఈ ప్రమాణమునుబట్టి మాయచుండు నేలల ముఖ్యశాత్రుకలతరణములను గురించి యీ క్రింద కొంత వివరముగ దెలుపబడును.

1. నేలయందలి అంతరవకాశము

(Interspace or Porespace)

అనగా నేలయందలి మంటికేసువులమధ్యనుండు సందులపరిమితి. మన మొక పెట్టెలో నిమ్మపండ్లను సర్దవలెనన్న వానిని రెండు విధములుగ సర్దవచ్చును. నిమ్మపండ్లన్నియు గుండ్రనివియు నొకే పరిమాణముగలవియు అనుకొనుడు.

44 వ పటము



మంటికేసువులమధ్యనుండు విధానభేదములు.

ఇట్లు మిగిలియుండు కేసు పరిమాణమునే ఈ అంకెలు తెల్పును. ఇదియెండిన

వానిని 44 వ పటములో నెడమచేతి వైపున (A)లో చూపబడిన విధమున స్థిరయెడల నిలుపు వరుసలలో నొక దానికేంద్రమునుమరియొకదాని కేంద్రముపైకి, లంబరూపము (vertical) గ, అనగా సూటిగావచ్చును. కుడిచేతివైపున (B)లో చూపబడినట్లు స్థిరయెడల వాని కేంద్రము నొకదానిపై నొకటి సూటిగ నుండును. పండ్లమధ్య సందులు మొదటివిధముగ స్థిరపైకికంటె చిన్నవిగనుండును. రెండువిధములుగ స్థిర పెట్టెలును సమానపరిమాణము గలవియే యయిన యెడల మొదటి విధముగ స్థిర దానిలోకంటె రెండవ విధముగ స్థిరదానిలో నెక్కువపండ్లు పట్టును. మొదటివిధముగ స్థిరయెడల, మధ్య సందుల మొత్తపు పరిమాణము పెట్టెయొక్క పరిమాణములో నూటికి 47.64 పాళ్లుండునని నిర్ణయింపబడెను. రెండవవిధముగ స్థిరయెడల నూటికి 25.95 పాళ్లే యుండును. స్థిర పండ్లమధ్య సందులలో సరిగా నిముసునట్లేవైన ఉత్తిపండ్లవంటి చిన్నచిన్న పండ్లను స్థిరయెడల నింకను మిగులు సందుల మొత్తపు పరిమాణము పెట్టెయొక్క పరిమాణములో నూటికి 6.76 పాళ్లుమాత్రమే యుండునని నిర్ణయింపబడెను.

మంటిని 1171 శ.ల యుష్ణశక్తిగల వాయువు ప్రసరించునట్లు మరుగునీటి పెట్టె (steam oven) యందుంచుచేర్చిపోవు తూనికనుబట్టి నిర్ణయింపబడును. మరుగునీటి పెట్టె యనగా యిడుగుభాగమున, ప్రక్కలను, పై మూతయు గూడ యిండుక ఎడముగనుండు జంటకేసులచే నిర్మింపబడి, వానిమధ్య మరుగుచున్న నీరు ప్రసరించునట్లు చేయబడు రాగి లేక ఇతర కేకుపెట్టె.

ఈ గోళముయొక్క మధ్యమునకు 'కేంద్రము' (centre) అని పేరు.

నేలయందు మంటికేసువులు కొంచె మించుమించు గుండ్రముగ నే యుండును. కాని అవియన్నియు నొకే పరిమాణము గలిగియుండవు. పెద్దవానిమధ్య సందులలో జన్నవిమిడి యుండును. ఇంతేగాక, కేసువులన్నియు దేనికవివిడిగానుండవు. సాగునందున్న నేలలలోదుక్కి మొదలగు పనులవలనను వాని మూలమున మంటికీ యెండియు, గాలియు దగులుట వలనను, వివిధములగు నెగువులు కేసువులచేతను, కొన్నికొన్ని కేసువులొకటిగాజేరి, పేరిన కేదెనేయి పూసకట్టిపట్టు గుల్లగా నమరి యుండును.* ఇట్టిపూసకట్టిన సంయుక్త (aggregate) కేసువుల పరిమాణమునందును వ్యత్యాసము లుండును. కొన్ని సంయుక్తకేసువులుచేరి సముదాయములు (lumps) గ నుండుటయుగలదు. ఇట్టినేలపై నీరుపెట్టిదమ్ముచేసినయెడల నందలి సంయుక్తకేసువులును వాని సముదాయములును చాలవరకు విడిపోవుటచే నేల మరల నెండినప్పుడు గట్టిపడును. తేమ నేలకు త్రొక్కుడు తగులుచో నీ కేసుసముదాయముల యంతర్నిర్మాణము చాలవరకు చెడి కేసువు లేకమయి, లద్దుకొనిపోవును. ఎండినపుడు పెంకుగట్టును. చిరకాలము సాగుచేయకుండిన నేలలోగూడ వర్షపు దెబ్బచే మన్నిట్లే గడ్డకట్టుకొనిపోవును. నేలయొక్క మంచి చెడ్డలు చాలవర కిట్లందలి మంటియొక్క ఆంతరనిర్మాణావస్థనుబట్టి యుండును. ఎట్టియవస్థ చెల్లుచేమల కనుకూలమో, ఎట్టిది యనుకూలము గాదో ముందు దెలుపబడును.

* బంకమంటి కేసువులు కొన్ని రసాయనిక ద్రవ్యములను చేయుటచే సంయుక్తములగుటను గురించి యిదివరలో తెలుపబడెను.

పై యదాహరణమందు పెట్టెలో పేర్చినపండ్ల మధ్య గాని, నేలయందలి మంటిరేణువుల మధ్యగాని యుండు సందుల మొత్తమునకు 'అంతరవకాశము' (interspace) అనిచేరు. నేలయందలి రేణువులన్నియు సమాన పరిమాణము గలవియై పైన తెలుపబడిన మొదటివిధముగా నిమిషియుండు నప్పటికంటె చిన్న పెద్దరకముల రేణువులుండి యవి రెండవ విధముగా నిమిషియొన్నయెడల నందలి అంతరవకాశము తక్కువగా నుండును. నేలయందలి రేణువులన్నియు పెద్ద వయినను, చిన్నవయినను అన్నియు గోళాకారముగను, సమానముగను నున్నయెడల అంతరవకాశమును సమాన ముగనే యుండును. మధ్యసందులు పెద్దవిగా నుండునట్టిమిడి యుండుటయే గాక, రేణువులే సంయుక్తములై గుల్లగా (porous) నున్న యెడల నంతరవకాశము మరింత హెచ్చుగా నుండును. సున్నపు రాతిరేణువులు తరచు సంయుక్తములై గుల్లగా నుండును. హ్యూమస్† (Humus) రేణువులు అంతకంటెను గుల్లగా నుండును. ఈ రెండును తాము సంయుక్త రేణువులుగ నుండుటయేగాక యితర రేణువులనుగూడ సంయుక్తములుగజేయు స్వభావముగలవి. కావుననివి విస్తారముగగలనేలలలోనంతరవకాశము హెచ్చుగా నుండును. ఇసుకరేణువు లేమాత్రమును గుల్లగనుండవు. కాన నిసుకనేలలో నంతరవకాశము మిగుల తక్కువగ నుండును. ఇదియుగాక సాగునందున్న నేలయందలి మంటిరేణువులుయిది

† సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలన నేర్పడు నొకవిధమగు ద్రవ్య సమూహము. దీనిని గురించి ముందువిభులముగ చెబుపబడును.

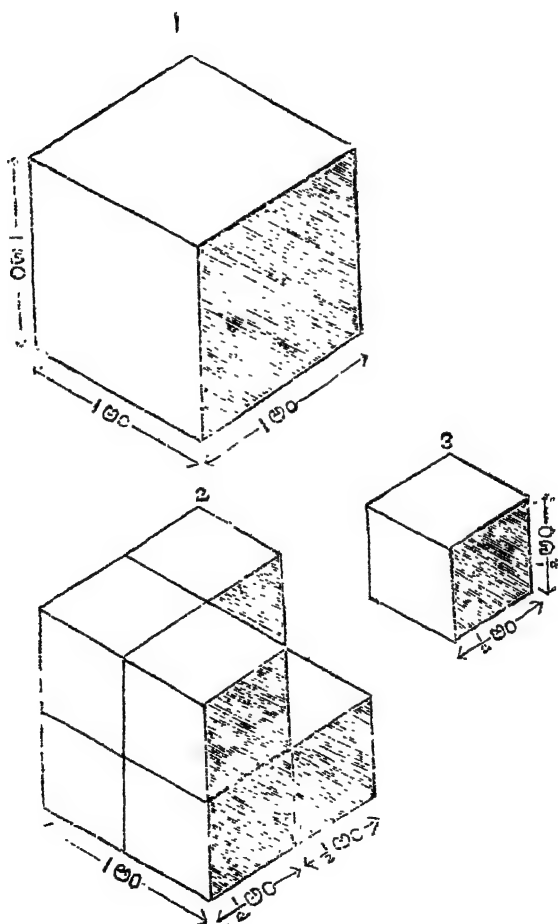
వరలో తెలుపబడినట్లు యుక్తముగను దుక్కివలన సంయుక్తము లగుటచే నందలి యంతరవకాశము దుక్కిలేని బీటినేల యందలి యంతరవకాశమానము నెక్కువగ నుండును. సామాన్యముగ నాగునేలందు యంతరవకాశము నూటికి 35-50 వంతులుండును. ఇసుక నేలలలో నిది 20 వంతుల వరకు దిగిపోవచ్చును. దుక్కి మొదలగు పనులవలన మిగుల గుల్లగ చేయబడిన యొక బంకనేలలో నేయంతరవకాశము నూటికి 80 వంతులవరకుండును. అట్లే మిగుల గుల్లగ గావింప బడిన యిసుకకొడి నేలలలో నూటికి 45 వంతులవరకుండును.

ఇసుక నేలలో మంటిరేణువులు గుల్లగానుండకపోవు టయు, బరువుగానుండుటచే రెండవ విధముగ స్వస్థానుబయు, అందలి యంతరవకాశము తక్కువగ నుండుటకు కారణములు. నేలయందలి తేమయొక్కయు, గాలియొక్కయు పరిమితియు, వాని సంచారసౌలభ్యతయు నందలి యంతరవకాశము ననుసరించియే యుండును. చెట్టుచేమలకు సామాన్యముగను, ఆయా జాతులకు ప్రత్యేకముగను నీ రెండును ననుకూలముగ నుండుటకు నేల యెట్టి యంతర్నిర్మాణము గలిగియుండుట యవసరమో ముందు చర్చింపబడును.

2. నేలయొక్క అంతరతలము (Internal soil surface)

నేలయందలి మంటిరేణువుల యుపరితలముయొక్క మొత్తపు విస్తీర్ణమే “అంతరతలము” అనబడును. అంతరతలముయొక్క పరిమాణము, అంతరవకాశముయొక్క పరిమాణమువలెగాక మంటిరేణువుల పరిమాణమునుబట్టి

యుండును. అవి యెంతచిన్నవిగనున్న ఆంతరతల మంత
45-వ పటము



ఆంతరతల భేదములు

హెచ్చుగ నుండును. 1 అంగుళము పొడవును, 1 అం. ఎత్తునుగల యొక కొయ్యదిమ్మయొక్క ఉపరితలము 6 చతురపుట అంగుళములుగదా! $\frac{1}{2}$ అంగుళము పొడవును, నెడల్పును, ఎత్తును గల చిన్నదిమ్మలు 8 చేరినగాని వాని పరిమాణము 1 అం. పొడవు, నెడల్పు, ఎత్తుగల యొక పెద్దదిమ్మయొక్క పరిమాణమునకు సరిపోదు. చిన్నదిమ్మలలో ప్రతిదానియొక్క యుపరితలమును $1\frac{1}{2}$ చదరపుఅంగుళములుండును. ఎనిమిదింటి యుపరితలమును 12 చదరపుఅంగుళములుండును. (4^వ పటము చూడుడు) పరిమాణమునందు 1 అం. పొడవు, నెడల్పు, ఎత్తుగల దిమ్మయు $\frac{1}{2}$ అం. పొడవు, నెడల్పు, ఎత్తుగల 8 దిమ్మలును సమానమైనను, ఈయెనిమిది దిమ్మల యుపరితలము ఆయొక్కదిమ్మయొక్క యుపరితలముకంటె హెచ్చుగనున్నది. గుండ్రముగనున్న వస్తువుల విషయమునను నిట్టిభేదమేయుండును. కావున నేలయందలి మంటిరేణువులెంతచిన్నవిగానున్నదానిఅంతరతలమంతయెక్కువగానుండునని తెలిసికొనవలెను. మరియు 44^వ పటములో చూపబడిన రెండవవిధముగా నిమిడియున్న రేణువులుగల నేలలో మొదటి విధముగా నిమిడియున్న దానిలోకంటె సమాన ఆయతనము (Volume) యింకా యెక్కువ రేణువులు వట్టును. కావున రెండవ విధముగా నిమిడియున్న మంటిరేణువులచే గూర్చబడిన నేల యొక్క అంతరతల మెక్కువగ నుండును. గుల్లరేణువులున్న యెడల నట్టినేలల అంతరతలము మరింత హెచ్చుగా నుండును. రేణువులన్నియు నొకే పరిమాణముగలవిగ నుండునని భావించినచో $\frac{1}{1000}$ అం. మధ్యకొల్లగల

శేలయొక్క అంతరతలము మిగుల తక్కువగాని రసాయనిక యొక్క యొక్కరముండునని లెక్కవేయబడెను. ఒకశేలండు శేలపులు చిన్నవిగానుండుటచేతను, గుల్ల శేలపులు హెచ్చుగ నుండుటచేతను వానియాంతరతల మిసుకనెలల యాంతరతలము కంటె నెక్కువగనుండును.

శేలయొక్క అంతరతలము మిగుల తక్కువగాని మిగుల నెక్కువగాని కాకుండుట అందలి నీటియొక్కయు, వాయువుయొక్కయు సంచలనమునకు, సస్యముల కనుకూల ముగ నుండుటకు ఆవశ్యకము. ఈ విషయమై ముందు మరి కొంత చర్చింపబడును.

3. నుంటిబరువు (The weight of soils)

ఒక కుంచెడు వడ్లకంటె ఒక కుంచెడు ఉలవలు హెచ్చు బరువుండునని యందరకు దెలిసినదే. ఈ భేదము ఈ రెండుదినుసుల తారతమ్య గరిమను + బట్టియు

† కర్ర నీటిలోదేలును. ఇనుము చునుగును. ఒకేఘనపరిమాణముగల కర్రయుక్కను, యినుపుయుక్కను, నీటిని తూచినచో నీటితూనికకంటె కర్ర తూనిక తగ్గియుండును. ఇనుము తూనిక హెచ్చుగనుండును. నీటితూనికలో కర్రతూనిక సుమారు $\frac{9}{10}$ లేక 0.9 వంతు ఉండును. ఇనుము తూనిక నీటితూనికకంటె $7\frac{1}{2}$ లేక 7.5 రెట్లుండును. ఇట్లే సీసము తూనిక 11.4 రెట్లుండును. ఇట్లు నీటితూనికను మానము (ఒకటి)గా దీసికొనినచో తక్కిన వాని తూనికప్రమాణమును నూచించు అంకెలు ఆయా వస్తువుల తారతమ్య గరిమ (specific gravity) అనబడును.

అగ్రికల్చరు కుంచములో నిముడుకొని నీ నాని మధ్యనుండు అవకాశముల పరిమితనిబట్టియు నుండును. ఇట్లే కొన్ని నేల లందలి మన్ను మరెకొన్నిటి యందలి మంటికంటె బరువుగ నుండును. ఈ భేదములు ఆచూ నేలలందలి ఖనిజ ద్రవ్య ముల తారతమ్య గరిమలందలి భేదములనుబట్టియు ఆంతరవ కాశపు పరిమితనిబట్టియు నుండును.

ఒకానొక శాస్త్రజ్ఞుని విశేషాలలో నైదు విధముల నేల లందలి మంటిబరువు లీక్రిందివిధముగ నుండును.

నేల	1 ఘ. అడుగు మంటియొక్క	
	బరువు పరిమితి (పౌనులు)	సగటు (పౌనులు)
బంక నేల (Clay soil)	69—75	72
గరుప నేల (Loamy soil)	80—90	85
ఇసుక నేల (Sandy soil)	100—110	105
తోట నేల (Garden soil)	66—70	68
చెత్త నేల (Peaty soil)	30—50	40

1 ఘనపుటడుగు నీరు 62.5 పౌనుల బరువుండును. నీటియొక్క బరువును మానము (ఒకటి)గా దీసికొని దానితో పోల్చినయెడల పై నేలల తూనిక అనగా తారతమ్య గరిమ వరుసగా 1.06, 1.22, 1.28, 0.79 ఉండును. స్వచ్ఛ మయిన యిసుక రేణువులయొక్క తారతమ్య గరిమ 2.60 వుండును. అట్టి రేణువులచే నేర్పడిన నేలయొక్క తారతమ్య గరిమ 1.45 మాత్రమే యుండును. నేలలో రేణువులమధ్య

నీ వడ్డకంటె ఉలవలుదగ్గరగ సర్దుకొనును. వడ్డగింజలలో పైయూకపాను లను, లోని వియ్యపు గింజలకును మధ్యకూడ కొంత యవకాశముండును.

సంసులుండుటయు, ఆ సంసు లిసుకజేయవలకంటె దేలిక
యైన వాయుప్రసోగాని, నీటితోగాని నిండియుండుటయు
నిందుకు కారణములు.

నేలయొక్క బరువు ఘనపుటడుగున కింతయనిగానీ,
యింత (సామాన్యముగ 9 అంగుళముల) లోతువరకు వెనుక
రమున కింతయనిగాని తెలిసికొనినయెడల నందింత లోతు
లోపల అనగా సస్యముల వేళ్లు ప్రసరించునంత లోతులోపల
తేమగాని ఆయా యాహారద్రవ్యములుగాని యెంతంతగలవో
తెక్క వేయవచ్చును.

దుక్కి మొదలగు పనులవలన నేలయందు సంయుక్త
జేయవలసిన లోతును జేయుటచే నందలి యంతరవకాశము
హెచ్చి తేలికయగును. సున్నచు: మొదలగు కొన్ని ద్రవ్య
ములకు నేలయందు సంయుక్త జేయవలను పుట్టించుశక్తి
గలదు. ఇట్టి ద్రవ్యములను జేర్చుటచేగూడ నేల తేలిక
యగును. నేలను అదుముటచే గుల్లతనము తగ్గి బరువు
హెచ్చును. పై నేలయొక్క బరువుచే నదుమబడుటచేతను,
పై నేలనుండి మృదునగు మంటిరేణువులు క్రిందికిపోయిందలి
జేయవలసిన సమయలో నిదుకుకొనుట చేతను సామాన్య
ముగ క్రిందినేల పై నేలకంటె బరువుగా నుండును. స్వతస్సిద్ధ
ముగ గాని, దుక్కి, అదుముట, ఎరువులు వేయుట మొదలగు
పనులవలనగాని నేలయందలి యవకాశములను హెచ్చు
చేయుట లేక తగ్గించుటవలన అనగా వానిని గుల్లగాగాని
గట్టిగాగాని చేయుటవలన నవి ఆయా సస్యములకు హెచ్చు

అనుకూలముగాని, తక్కువ అనుకూలముగాని కావచ్చును. ఈయనుకూలతా ప్రతికూలతలు నేలయందలి యంతరవకాశము సంబంధము వీటియొక్కయు, వాయుపుయొక్కయు, ప్రమాణమునుబట్టియు, వాని ప్రసారమునకుగల యవకాశములనుబట్టియు నుండును. ఈ విషయమై ముందు మరికొంత ప్రాయబడును.

4. స్నిగ్ధత (Plasticity)

స్నిగ్ధతయనగా మంటిని తడిపినపు డందలి మంటి రేణువు లొకదాని నొకటి గాఢముగ సంబంధించి, యేకమై మరల సులభముగ విడిపోకుండు జగురు లేక సంక్లేషక (Cohesive) స్వభావము. తడిపిన వరిపిండికంటె గోధుమ పిండి కిట్టి జగురు స్వభావము హెచ్చుగ గలదు. ఇట్లే ఇసుక కొడి మంటిరేణువులకు కంటె గరుపకొడి మంటిరేణువులకును, వీటికంటె బంకకొడి మంటిరేణువులకును స్నిగ్ధత హెచ్చు. మంటికి స్నిగ్ధత చాలవర కందలి బంకరేణువుల వలనను కొంతవరకు సన్నవండలి రేణువుల వలనను గలుగుచున్నది. బంకరేణువులలోనైనను సూక్ష్మదర్శని సహాయమునగూడ దృశ్యముకాని సూక్ష్మములగు రేణుసముదాయము యొక్క ప్రమాణమువైన నే నేలస్నిగ్ధత హెచ్చుగనాధారపడి యుండునని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. ఇట్టి సూక్ష్మైతిసూక్ష్మ రేణుసముదాయమునకు బంధక మృత్తిక (Colloidal clay) అని పేరు. ఇది నూటికి 4 వంతులైనను లేని బొండిసుకనేల వ్యవసాయార్హముగ నుండదు. ఇది నూటికి 18 కంటె

హెచ్చుగనుండుచో నట్టిచేలయొక్క స్నిగ్ధత హెచ్చనిపించు కొనును.

నేలయందలి 'సూక్ష్మము'కు కూడ యిట్టి సంశ్లేషక శక్తి కొంతగలదని యిదివరలో వ్రాయబడెను. నేలయందలి కొన్ని రాసాయనిక ద్రవ్యములుకూడ ముందు వివరింపబడినట్లు అందలి సంశ్లేషక ద్రవ్యములతో సంయోగమునొందుట వలన దాని స్నిగ్ధతను హెచ్చుచేయును.

నేలయందలి యంతరవకాశము నీటితో నిండియున్న యపుడు దాని స్నిగ్ధత హెచ్చును. కాని తడిసిన యిసుక యొక్క సంశ్లేషకశక్తి (cohesion) దానియందలి నీ రిగిరి పోయిన వెంటనే తగ్గును. బంకమంటియొక్క సంశ్లేషకశక్తి యట్లు తగ్గదు. బంకమన్ను తడిసినపిదప నెండినకొలదిని గట్టి పడి గడ్డకట్టును.

నేల దానిపై పెరుగు చెట్టుచేమలు సామాన్యముగా గాలిచే పడగొట్టబడకుండ వేళ్లను పాతుకొని యుండుటకు దగినంత స్నిగ్ధముగ నుండవలెను. కాని అందలి అంతరవకాశ మున నీరును, వాయువును, సరిగా ప్రసరించుటకును, వేళ్లు సులభముగ దిగుటకు వీలులేనంత స్నిగ్ధముగ నుండగూడదు. నేల మిగుల స్నిగ్ధముగ నున్నయెడల దుక్కి మొదలగు బను లకును వీలుగ నుండదు.

నేలయొక్క స్నిగ్ధతను నిరూపణచేయుటకు తగినసాధనములు కొన్నికనిపెట్టబడెను. ఒకానొకతఃఖిలో అరువిధముల

నేలలం దీన్నిగ్ధత వరుసగా 9.1, 4.5, 6.0, 9.8, 15.9, 29.8 ఉండెను. స్నిగ్ధతకును, నేల మంచిచెడ్డలకును తక్కినలక్షణములకంటె హెచ్చు సంబంధము గలదు. ఈ విషయమై ముందు విపులముగ తెలుపబడును.

5. సంకోచవ్యాకోచములు (shrinkage and swelling)

కొన్ని నేలలు తడిసి యెండినపుడు కొద్దిగొప్ప బీటలు దీయును. నేలయందలితేమ పోవుటచేత సందు కొంతకొంత భాగమునందలి రేణువులు మరింతదగ్గరగా జేరుటవలన గలిగిన సంకోచమే బీటలుదీయుటకు గారణము. బీటలుదీయ స్వభావము ఇసుకకొడి నేలల కంతగాలేదు. స్వచ్ఛమయిన యిసుకతడిసి యారినవెనుక నేమియు సంకోచము నొందదు. ఒక తణిఖలో 100 ఘనపుటంగుళముల తడిసినబంకమన్ను యెండినపిమ్మట రమారమి 82 ఘనపుటంగుళములు మాత్రమే యుండెను. గరుపనేలలు, ఇసుక నేలలకును, బంక నేలలకును నీ విషయమున మధ్యస్థముగనుండును. సామాన్యముగా నిట్టి నేలలయొక్క సంకోచము నూటికి 10 మొదలు 15 వంతుల వరకుండును. ఎండకాలమున బాగుగా సాగుచేయుటచే పూస కట్టిన అనగా గుల్ల రేణువులు హెచ్చుగగలమన్ను, ముఖ్యముగ బంకమన్ను, తడిపి యెండబెట్టినపుడు హెచ్చు సంకోచము నొందును. కొన్ని నేలలందలి మన్నిట్లు నూటికి 40 వరకు సంకోచము నొందెనట.

సస్యము పెరుగుచున్న నేల యిట్లుపగులుటవలన నందలి మొక్కల మృదువయిన వేళ్లు తెగును. కావున విశేషముగా

పగులు నేలలు సస్యముల కంతమంచివిగావు. కాని సస్యము లేనపుడు నేల యిట్లుపగులుటవలన పైమన్ను నెరలలోపడి యడుగునకు బోవుటవలన దున్నినట్లు గొంతవరకు పైమన్ను క్రిందికిని క్రిందిది పైకిని వచ్చును. పగిలినపుడు వాయు సంచారము బాగుగనుండును.

రేవడినేలలు ఎండినవెనుక మరల తడిసినచో గొంత యురవగును. ఒక తఃశిఖిలో నేలయందలి యెండినమన్ను అందలి యంతరవకాశమంతయు మరల నీటితో నిండునట్లు తడిసినపుడు నూటికి రమారమి 7 పాళ్లు వ్యాకోచము నొందెను. ఈ వ్యాకోచము, మొదట నేల తడిగనుండి యెండినపుడు గలుగు సంకోచముకంటె సామాన్యముగ గొంచెము హెచ్చుగనుండును. ఏలయన, మొదట తడిగానున్నపుడు నేలయందలి యంతరవకాశమున వాయువుండదు. ఎండినపుడు ప్రవేశించును. మరలతడిసినపుడు వాయువు అందలి సంయుక్తకణములలో గొంత యిరుక్కొని వానిని వ్యాపింప జేయును. కాని బాగుగ పూసకట్టిన బంకమంటిని తడిపి యెండబెట్టినపుడుగలుగు సంకోచముకంటె నల్లెండబెట్టిన మంటిని మరల తడిసినచో గలుగువ్యాకోచము సామాన్యముగ తక్కువగనే యుండును.

కొన్ని చొటికొడి రేవడినేలలందలి మన్ను యెండి గుల్ల గనున్నపుడు తడియుచో పైనిచెప్పినట్లు వ్యాకోచమునొందుటకు బదులు సంకోచము నొందును. ఇందులకు గారణము,

అందలిసోడియంకర్బునిత ప్రభావముచే పూసకట్టిన కేసువులు తడియగనే విడిపోయి స్వరగ స్వరకొనుటయే యెయ్యన్నది.

ఇసుకకొడి నేల లిట్లు యెండి తడిసినపుడు నామాన్యముగ వ్యాకోచము నొందవు.

6. నేలయందలి యుష్ణత (Soil Temperature)

భూగోళపు ఉపరితలమున సూర్యుని కిరణములు పడుటచే పగటిపూట† నేలవెచ్చబడునని వేరుగ వాయుసపనము లేదు. ఇట్లు సూర్యునివలన ఉపరితలమునకు గలుగు వేడి నేలకుగల ఉష్ణవాహకశక్తి (conductivity) వలన క్రమముగ నా నేలయందలి క్రింద భాగమునకును, భూమిపై నుండు వాయువునకును ఉష్ణప్రచారతా (Radiation) స్వచ్ఛము వలనను ‡ వ్యాపించును. ఇట్లు క్రిందికిని మీదికిని వ్యాపించుటచే పగలు సూర్యకిరణముల వలన నేలకు కలుగు ఉష్ణతయొక్క

† ఒక రానికడ్డిని దీసికొని యొకకొనను నీళ్లలోనుంచిన యెడలదాని రెండవ కొనకుగూడ వేడిమి కీఘ్రముగ ప్రాకును. ఇట్లు వస్తువులందొక భాగమునుండి మరియొక భాగమునకు ఉష్ణము వ్యాపకముగు స్వభావమునకు “ఉష్ణవాహకత్వము” (conductivity) అని పేరు. ప్రవ, వాయు పదార్థములకు కంటే నీ స్వభావము ఘనపదార్థములందు సామాన్యముగ హెచ్చుగా నుండును. ఈ స్వభావము హెచ్చుగాగల పదార్థములు “ఉష్ణవాహకము” (good conductors) అనియు, నది యంతగాలేనవి “అనుష్ణవాహకములు” (bad conductors) అనియు వ్యవహరింపబడును.

‡ ఉష్ణపదార్థములు తమనుండి వేడిమి నన్నిప్రక్కలకును ప్రసరింపజేయును. ఈ స్వభావమునకు “ఉష్ణప్రచారత” (radiation) అనిపేరు. ఉష్ణపదార్థములందలి యుష్ణ మిట్లు ప్రసరించుటచేతనే యవి కొంతవేడవడి

తీవ్రత కొంత శమించును. రాత్రులందు సూర్యకిరణ ప్రసారము లేకపోవుటచే నీయుష్ణత మరింతతగ్గిపోవును. నేలయందలి తేమ యావిరియైపోవుటలో కొంత యుష్ణత అంతర్గతము (latent) అగుటవలన కూడ నేలయొక్క పగటి యుష్ణతా తీవ్రత కొంత తగ్గును. †

వాతావరణపు వేడిమిని వలెనే నేలల వేడిమినిగూడ నందుకు బ్రత్యేకముగా నిర్మింపబడిన ఉష్ణతా మాపకములచే నిర్ణయింపనచ్చును. సామాన్యముగ నిందుల కుపయోగింపబడు నుష్ణతా మాపకములను నేలయొక్క ఉపరితలము నుండి సుమారు 1-3 అంగుళముల లోతున బల్లపరుపుగా నమర్పబడు రాగి, లేక గాజుగొట్టములలో నుంచబడును.

నేలయొక్క ఉష్ణోగ్రత సామాన్యముగ వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత ననుసరించియే యుండును. కాని తరచు దాని కంటే యించుక హెచ్చుగ నుండును. బొంబాయి రాజ

చల్లుడును. ఇనుము, రాగి లోహపదార్థములకు కర్ర మొదలగువానికంటే నీ స్వభావము హెచ్చుగా నుండును. సామాన్యముగ ద్రవ, వాయుపదార్థముల కంటే ఘనపదార్థముల కీ స్వభావము హెచ్చుగానుండును.

† నీటిని కాచినపుడు దాని యుష్ణోగ్రత 100° శ.ల వరకు హెచ్చును. అటుపిమ్మట నది హెచ్చుకొనినకొలదిని నీ రావిరియై పైకి పోవును. ఉష్ణోగ్రత 100° శ. లయిన పిమ్మట నా నీటి నావిరిగా జేయుటకే వినియోగపడును. ఇట్లు వినియోగపడు ఉష్ణతకే నీటియావిరియొక్క అంతర్గోష్ణత (latent heat of steam) అనుదును. నేలయందలి తేమ యావిరియై పోవునపుడును, నిజే కొంత యుష్ణత అంతర్గతమగును. కావుననే నేలయొక్క యుష్ణత కొంత తగ్గును.

ధానిలో 1920-21 సం॥న జరిగిన యొక తనిఖీలో సంవత్సరము పొడవునను ప్రతిదినమును వాయువుయొక్క అధిక తమోష్ణతను నిర్ణయింపగా దేలినయంకెల నెలవారీ సగటులు ఈక్రింది పట్టికలో తెలుపబడిన రీతిగ నుంచెను.

క్రింది పట్టికయందలి అంకెలను బట్టి వాయువు యొక్కయు, వి.అం. లోతున నేలయొక్కయు అధికతమోష్ణతలో

నెల	వాయువుయొక్క సగటు అధికతమోష్ణత (శ. అంశములు)	వి.అం.లోతున నేలయొక్క సగటు అధికతమోష్ణత (శ. అంశములు)
జూన్	34.5	31.5
జూలై	26.5	27.5
ఆగష్టు	25.6	28.7
సెప్టెంబరు	27.0	27.5
అక్టోబరు	30.1	29.6
నవంబరు	25.9	27.9
డిసెంబరు	23.5	30.4
జనవరి	26.6	32.1
ఫిబ్రవరి	31.7	33.6
మార్చి	32.2	35.6
ఏప్రిల్	33.4	41.3
మే	36.5	41.5

భేదము ఆయా నెలలలో 0.5-5.5 శ.అం.లు ఉండెనని తెలును. పూనాలో జరిగిన మరియొక తనిఖీలో వాయువుయొక్క అధిక తమోష్ణతకును, 1 అం. లోతున నేలయొక్క అధిక

తమోష్ణతకును భేదము ఆయా నెలలలో 1.7-4.3 శ. అం. ఉండెను. అల్పతమోష్ణతలో నీభేదము ఆ యా నెలలలో 1.5—2.5 శ. అం. లు మాత్రమే యుండెను.

సస్యమేమియులేని నేల పగలు త్వరలో వేడియెక్కును. రాత్రులందు శీఘ్రముగ జల్లబడును. కావున నట్టి నేలలందు సస్యముచే గప్పబడిన నేలలందు కంటె ఉష్ణోగ్రతా సంచారము (Range of temperature) హెచ్చుగా నుండును. ఆయా నేలల తారతమ్యోష్ణత * (Specific heat) ను బట్టి కొన్ని నేలలు మరికొన్నిటికంటె త్వరలో వేడి యెక్కును. తక్కువతారతమ్యోష్ణతగల నేలలు శీఘ్రముగ వేడియెక్కును. నేలల తారతమ్యోష్ణతను వాని తూనికనుబట్టియేగాక ఆయ తనమునుబట్టిగూడ నిర్ణయింపవచ్చును. ఈ రెండువిధములుగ నిర్ణయింపబడు తారతమ్యోష్ణతకును గొన్నిటి విషయములో భేదముండును. † కొన్ని నేలల తారతమ్యోష్ణతను తూనికనుబట్టియు, ఆయతనమును బట్టియు నిర్ణయింపగా దేలిన యంకె లీ ప్రక్కపేజీలో చూపబడును.

* 1 గ్రాము (1 తులను=11.4 గ్రాములు) నీటియొక్క యుష్ణోగ్రత శతవిభాగి యుష్ణతామాపకమానందలి 1 అంశము హెచ్చుటకు వలయు నష్ణతను మానముగా దీసికొనునెడల (అనగా 1 అనుకొనినెడల) 1 గ్రాము పాదరసముయొక్క యుష్ణోగ్రత కూడ 1 అంశమే హెచ్చుటకు పట్టు ఉష్ణత $\frac{1}{30}$ మాత్రమే యుండును. కావున పాదరసముయొక్క తారతమ్యోష్ణత $\frac{1}{30}$ లేక .03 అని చెప్పబడును. తక్కిన పదార్థముల తారతమ్యోష్ణతయు నిట్లే నిర్ణయింపబడును.

† 1 గ్రాము జలము: 1 శ. అం. వేడియెక్కుటకు వలయు నష్ణత

	ఆయా నేలల తారతమ్యము	
	తూనిక చొప్పున	ఆయతనము చొప్పున
నీరు	1.00	1.00
హ్యూమస్	0.47	0.53
బంకమున్న	0.25	0.56
నీమసున్నము	0.20	0.56
స్ఫటికము	0.18	0.50

పై పట్టికవలన తూనికపకారము ఆయాపదార్థముల తారతమ్యోష్ణతయందు విశేష భేదములున్నను ఆయతనమునుబట్టి చూచినయెడల నాని తారతమ్యోష్ణతయందంతగా భేదములేదని తెలియును.

నేల పొడిగానున్నపుడు తడిగా నున్నప్పటికంటె శీఘ్రముగా వేడి యెక్కును. నేలకంటె నీరు తక్కువతారతమ్యోష్ణత గలదగుటయు, వేడిమిచే నది యావిరియై 7 చాల 1 అనుకొనినయెడల 1 గ్రాము స్ఫటికము 1 శ. అం. వేడి యెక్కుటకు 18 మాత్రమే అయియుండును.

దీనినిబట్టి తూనికచొప్పున స్ఫటికముయొక్క తారతమ్యోష్ణత .18 అని చెప్పబడును.

ఆయతనమునుబట్టి చూచినయెడల 1 ఘనపుండుగు నీరు 1° శ. వేడియెక్కుటకు వలయునుష్ణత 1 అనుకొనును. 1 ,, స్ఫటికము 1° శ. ,, 5 మాత్రమే అయి యుండును. కావున ఆయతనము చొప్పున స్ఫటికముయొక్క తారతమ్యోష్ణత .5 అని చెప్పబడును.

2 సామాన్యపు గరుప నేల 1 అంశము వేడియెక్కుటకు వలయునుష్ణతకంటె నీరు 1 అంశము వేడియెక్కుటకు రెట్టింపు వేడిమికావలయును. అంతే నీటిని ఆవిరిగొ చేయుటకు సుమారు 10 రెట్లు (9.667) వేడిమికావలయును.

వేడిమి అంతర్గతమగుటయు దీనికిగారణములు. సామాన్యముగ పొడిగానున్నప్పుడు అన్ని నేలలలోను నల్లనేలలు మిగుల త్వరితముగ వేడియెక్కును. తక్కినవి కొంతవరకు వానిరంగు సాంద్రతనుబట్టి ఉష్ణత నాకర్షించును. వేడియెక్కు-స్వభావము నేలయందలి నల్లని హ్యూమసుకు హెచ్చుగగలదు. బాగ్గు నకు గూడ యీ స్వభావము హెచ్చు. నేల జలపూరితమై యున్నప్పు డన్ని నేలలును ఈవిషయమున సమానమే. దున్ని గుల్లగచేయబడిన నేల బీటినేలయంత చురుకుగ వేడియెక్కదు. రాత్రులందు శీఘ్రముగ చల్లబడదు.

ఉష్ణప్రచారతయందు గొంచె మించుమించుగా నన్ని నేలలును సమానములే. గట్టిగను సమముగను నున్న నేలల నుండికంటె గుల్లగను బెడ్డలు బెడ్డలుగనున్న నేలలనుండి యుష్ణత శీఘ్రముగ ప్రసరించును. తడినేలలనుండికంటె పొడినేలలనుండి శీఘ్రముగ ప్రసరించును. నేల పగలు యెండ తీక్షణతచే హెచ్చుగ వేడిమి యెక్కినచో తక్కువగ వేడి యెక్కినప్పటికంటె ఉష్ణప్రచారత హెచ్చు తీవ్రముగ నుండును.

నేల కుష్ణత పైని తెలుపబడినట్లు ముఖ్యముగాసూర్యుని వలననే కలుగుచున్నను భూగర్భమునందలి వేడిమి పైకి వచ్చుటవలనగూడ కొంత యుష్ణత గలుగుచున్నది. కాని యిది మిగుల స్వల్పము. నేలయందు ఆకులములు, ఎరువులు వగైరాలు చీకుట మొదలగు రసాయనిక మార్పుల వలనగూడ కొంత యుష్ణత పుట్టును. పేడకుప్పయొక్క

మధ్యభాగము మిగుల నుష్ణమౌగనుండుట వ్యవసాయదారులెరింగియే యుందురు. అందు జరుగుచున్న రసాయనిక మార్పులవలననే ఈ యుష్ణత పుట్టుచున్నది.

నేలయందు జల్లబడిన విస్తృతముల మొలకయు, ఉద్భిజ్జముల వృద్ధియు, నేలయందలి సూక్ష్మజీవుల వ్యాపారములును, అందలి వివిధ భౌతిక రసాయన వికారములును, గొంతవరకు నేలయొక్క యష్టోగ్రత ననుసరించియుండును. ఉష్ణమండల జాతుల విత్తుల మొలకకు నేల యధమము 75°ఫ.ల యుష్ణత నైనను గలిగియుండవలెను. మొక్కజొన్న మొలకకు 95°ఫ.లును , గుమ్మడిగింజల మొలకకు 101°ఫ.లును అనుకూలమని కనుగొనబడెను.

మొక్కజొన్నల మొలకకు పైని తెలుపబడినట్లు సుమారు 95°ఫ.ల యష్టోగ్రత యనుకూలమైనను, అది $40^{\circ} - 50^{\circ}\text{ఫ.లకు}$ తగ్గు వరకును $111^{\circ} - 122^{\circ}\text{ఫ.లకు}$ హెచ్చువరకునుగూడ కొద్దిగొప్ప మొలచుచుండునని కనిపెట్టబడెను.

సమశీతోష్ణమండల జాతుల మొలకకైనను పామాన్యముగ $60^{\circ} - 80^{\circ}\text{ఫ.ల}$ ఉష్టోగ్రత యవసరమని కనిపెట్టబడెను. గోధుమకు $70^{\circ} - 80^{\circ}\text{ఫ.ల}$ ఉష్ణత యనుకూలము. ఇంతకు తగ్గినగాని హెచ్చినగాని మొలక బాగుగనుండదు. ఆలస్యమును నగును. $32^{\circ} - 40^{\circ}\text{ఫ.లకు}$ తగ్గినయెడలగాని $88^{\circ} - 100^{\circ}\text{ఫ.లకు}$ హెచ్చినగాని యవి మొలవనే మొల

వప్రు. సింగోనా యొక్క విత్తులు మొలచుటకు ఇండియాలో 55° - 60° ఫ. ల కెక్కువగ నుండుట యనుకూలముగాదని కనిపెట్టబడెను. 75° ఫ. ల యష్టతయం దవి మొలవనేలేవు. ఇట్లే ఆయాజాతుల విత్తనముల మొలక చురుకుగను హెచ్చుగనుండుటకు ననుకూలతమోష్ణోగ్రత (Optimum temperature) యు, ఎంతకంటె తగ్గిన విత్తులసలు మొలకెత్తవో అట్టి అల్పతమోష్ణోగ్రత (Minimum temperature) యు, ఎంతకు హెచ్చిన గింజ లసలు మొలకెత్తవో అట్టి అధికతమోష్ణోగ్రత (Maximum temperature) యునాయా జాతుల స్వభావము ననుసరించి వేర్వేరుగనుండును. విత్తుల మొలక కేగాక ఆయాజాతుల చెట్టుచేమ లెదుగుటకుగూడ నేలయొక్క అనుకూలతను, అల్పతమ అధికతమోష్ణతలును వానివాని స్వభావములనుబట్టి వేర్వేరుగ నుండును.

ఉష్ణోగ్రత అనుకూల పరిమితికి యెక్కువయిన కొలదిని వృద్ధి తక్కువగును. అట్లే తక్కువయినకొలదిని గూడ వృద్ధియంత బాగుగనుండదు. ఒకానొక తణిఖిలో విత్తి నప్పటి నుండియు ఉష్ణోగ్రత 68° ఫ.లు ఉండునట్లు చేయబడినపుడు యవమొక్కలనుండి 8-22 గ్రాములు శుష్కపదార్థ ముత్పత్తి కాగా 86° ఫ.లు ఉండునట్లు చేయబడినపుడు 31-81 గ్రాములు మాత్రమే ఉత్పత్తియయ్యెను. 50° ఫ.లు మాత్రమే యుండునట్లు చేయబడినపుడు 7-64 గ్రాములు మాత్రమే యుండెను.

యొక పట్టనండి క్వైనా (Quinine). తీయుటకు ఉపచరించు చెట్టు.

కావున యవల పెరకువకును పంటకును సుమారు 68° ఫ.లు అనుకూలతమోష్ణతయని తేలెను.

విత్తులు మొలచుటకును, మొక్కలు పెరుగుటకును నేలయొక్క యుష్ణోగ్రత సామాన్యముగా దానిపై వాయువు యొక్క యుష్ణోగ్రతకంటె కొంచెము హెచ్చుగా నుండ వలయునని అనుభవమువలన కనిపెట్టబడెను.

నేలయందలి సూక్ష్మజీవులకు ఆయా జాతుల స్వభావ మునుబట్టి ఫ. 77° - 65° ల యుష్ణోగ్రత యనుకూలము. ఫ. 32° లకు తక్కువయినను, ఫ. 122° - 131° ల కెక్కువ యైనను వాని వ్యాపారము కట్టువడునని కనిపెట్టబడెను.

నేలయొక్క భౌతిక రసాయనిక ధర్మములుగూడ యుష్ణోగ్రతనుబట్టి మారుచుండును. ఉష్ణోగ్రత హెచ్చిన యెడల నేలయొక్క జలధారణశక్తి తగ్గును. జలస్రవణము హెచ్చును. * 'ఆక్సిజనీకరణము' (oxidation) మొదలగు రసాయనిక మార్పులును చురుకుగా నడచును.

7. నేలయొక్క వర్ణము (Colour)

నేలల వర్ణభేదములనుగురించి వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నేలయొక్క వర్ణము సామాన్యముగా దాని రసాయన సంఘటనము ననుసరించియుండును. ఎర్రనేలలకు

* జలధారణశక్తి యనగా నీటిని గ్రహించు శక్తి. జలస్రవణము అనగా తడిమంటినుండి నీరు వడియుట. ఈవిషయములను గురించి రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడెను.

నానియందలి లోహికామ్లజనిదమువలనను లోహపర్యష్టు
జనిదమువలనను నారంగు గలుగుచున్నదనియు, పచ్చనేలల
కారంగు జలయుతమగు లోహికామ్లమువలన గలుగుచున్న
దనియు, నల్లనేలల కావర్ణము బహుశః టిపేనియముతో
గూడిన లోహపర్యష్టుజనిదమువలనను సేంద్రియ పదార్థము
చేతను గలిగి యుండునని యూహింపబడుచున్నదనియుగూడ
నిదివరలో సందార్భానుసారముగ దెలుపబడెను. సేంద్రియ
పదార్థ మెక్కువగల ఇతరనేలలుగూడ కొద్దిగొప్ప నలుపు
వర్ణముగలిగియుండును. తేలికవర్ణపు నేలల కారంగు అందలి
యిసుక, లేక తొరలవణరేణువుల రంగునుబట్టి గలుగు
చున్నది. ఇట్లే ఇతరవర్ణములును ఆయానేలలందలి యాయా
ద్రవ్యముల వర్ణములనుబట్టి గలుగుచున్నవి. నేలల రంగున
కును వాని మంచిచెడ్డలకును నేరుగ సంబంధమంతగా
కనబడదు. కాని సామాన్యముగ సేంద్రియ పదార్థము
హెచ్చుగ నుండుటచే నల్లగనుండు నేలలు తక్కినవాని
కంటె సారవంతముగ నెంచబడుచున్నవి. గోధుమ
లేక కపిలవర్ణముగల వండలినేలలుగూడ సామాన్యముగ
సారవంతముగ నుండును. తేలికవర్ణపు నేలలలో పాటినేలలు
తప్ప తక్కినవి సామాన్యముగ సారహీనములు. ఈ తరగతి
లోనే జేరు చౌటినేలలు కొంచె మించుమించు వ్యవసాయ
మున కనర్హములని చెప్పవచ్చును. నేలల రంగునకును అవి
యుష్ణత నాకర్షించు లక్షణములకును గల సంబంధము యిది
వరలోనే తెలుపబడెను.

8. నేలయొక్క గంధము (Odour)

నేలకు గంధము (వాసన) బహుస్వల్పముగా నుండుట చేతను దానికిని దానిపై బెరుగు చెట్టుచేమలకును సంబంధ మంతగా తెలియక పోవుటచేతను దాని విషయమయి విస్తరించి వ్రాయనవసరములేదు. † ఆయానేలల వాసనయందలి భేదము వాని రసాయనిక సంఘటనము ననుసరించియు, నందు చేర్చబడు యెరువుల స్వభావమును బట్టియు నుండునని చెప్పవచ్చును. నేలయందలి నీటి పరిమితితో సంబంధించిన భౌతిక ధర్మములను గురించి తొమ్మిదవ ప్రకరణమున తెలుపబడును.

† నేల యెండచే కాలిన వెనుక వర్షముపడుచో దానినుండి యొక విధమగు నువాసన స్పష్టముగ గోచరించును. అట్టి పరిస్థితులలో నేలయందలి వాయువునందలి ఆమ్లజని మూడేసి పరమాణువులుకూడి యేర్పడు ఆణువులు గల ఓజన్ (O_3) గా పరిణామము నొందుటవలననే యైయున్నది.

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

నేలయందలి నీరు, గాలి

నేల పొడిగానున్నపు డందలి యంతరవకాశములు గాలితో నింపబడియుండును. వర్షము గురిసినపుడుగాని, నీరు పెట్టినవెనుకగాని ఆ యవకాశములు కొంతవరకుగాని, పూర్తిగ గాని నీటిచే నాక్రమింపబడును. చెట్టుచేమల పెరుకువ చాల వరకు నీ యంతరవకాశము లందలి నీటియొక్కయు, గాలి యొక్కయు పరిమితులపై నాధారపడియుండును.

నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటితో నిండియుండు స్థితియందు అందలి నీటిపరిమితికిని అందలి మంటి పరిమితికిని వాని తూనికలను బట్టిగాని కొలతలనుబట్టిగానిగల ప్రమాణమునందును ఒకసారి జలపూరితమైన పిమ్మట మరల నందలి నీరు సస్యముల పెరుకువ కనుకూలమగుటకు తగినంతవరకు తగ్గుటకు బట్టుకాలము మొదలగు విషయము లలోను ఆయా నేలలందు గొన్ని వ్యత్యాసములుండును. ఈ ప్రకరణమున నీలక్షణభేదములను గురించి చర్చింపబడును.

1. నేలల జలగ్రహణశక్తి (Capacity for water)

నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటిచే నాక్రమింపబడినపు డందెంత హెచ్చు ప్రమాణముగ నీరుండునో ఆ నేల అంత జలగ్రహణశక్తి గలదిగ నెంచబడును. సామాన్యముగ నిసుకకొడి నేలలకుకంటె గరుషకొడినేలల

కును, వీనికంటె బంకకొడి నేలలకును నీశక్తి హెచ్చుగనుండును. చెత్తనేలల కీశక్తి తక్కిన యన్నివిధముల నేలలకు కంటెను హెచ్చు. ఆయా నేలల జలగ్రహణ శక్తియందుగల యీ భేదములు చాలవర కందలి యంతరవకాశముల ప్రమాణమునుబట్టియే యుండును. ఒకానొక తణిఖిలో కొలత చొప్పున జలపూరితమైన యిసుక నేలలో నూటికి 39.4 వంతుల నీరును, గరుపనేలలో 45.1 వంతుల నీరును, బంకనేలలో 52.7 వంతుల నీరును, చెత్తనేలలో 84.0 వంతుల నీరును నుండెను. తూనికనుబట్టి అదే యిసుకనేలలో 24.7 వంతులనీరును, గరుపనేలలో 32.5 వంతులనీరును, బంకనేలలో 44.5 వంతుల నీరును, చెత్తనేలలో 559.0 వంతుల నీరును నుండెను.

వర్షము హెచ్చుగ గురిసినపుడును వరిమళ్ళకువలె విస్తారము నీరుపెట్టబడినపుడును తప్ప సామాన్యముగ నేల యందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటితో నిండియుండవు. నేల యొకప్పుడిట్లు జలపూరితమైనను, అందలి నీరు క్రమముగ క్రిందినేలలోనికి ఇంకిపోవుటచే నందలి జలప్రమాణము తగ్గిపోవును. జలపూరితమైయుండుటకు నేలయందుండ వలసిన నీటిలో నూటికి రమారమి 40 మొదలు 60 పాళ్ళకు మిగుల తక్కువగాని, మిగుల నెక్కువగాని నీరుండుచో నట్టి నేల సామాన్యముగ సస్యముల కంతగా ననుకూలముగాదు. అత్యధికముగ నున్నయెడల నందు వాయుప్రసారము తగినంత యుండదు. అత్యల్పముగ నున్నయెడల నందు పెరుగుసస్యము

లకు తేమ చాలకపోవును. ఆయా సస్యములనుకూలముగ బెరుగుటకు నేలయందుండదగు తేమపరిమితి ఆయాజాతుల స్వభావమునుబట్టికూడ నుండును.

నేలయందలి తేమ మిగుల హెచ్చుగ నున్నయెడల నందు వాయుప్రసారము దగినంతగా నుండదని పైని తెలుపబడెను. ఇదిగాక, నేల యితేమగా నుండుటవలన దానిపై బెరుగుసస్యముల కానేలప్రతికూలమగుటకు మరికొన్ని హేతువులుగూడ గలవు.

(a) తేమ యెక్కువగా నుండుటవలన బాష్పీభవనము హెచ్చు గును. ఇందువలన నేలయొక్క ఉష్ణత తగ్గును. నేల తగినంత యుష్ణతను గలిగియుండని యెడల నందు వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు విత్తులు బాగుగా మొలకెత్తవు.

(b) నేలయందలి హెచ్చునీరు క్రిందికి స్రవించునపుడు పై మంటియందలి యాహారద్రవ్యములలో గొన్ని యట్లు దిగిపోవు నీటిలో గరగి నష్టమయిపోవును.

(c) నేలయందలి యుపయోగకరములగు కొన్నిసూక్ష్మజీవులు తేమ హెచ్చుగ నుండునెడల నభివృద్ధికావు. మిగుల హెచ్చుగనుండుచో నవి చాలవరకు నశించును. ఈ విషయమై 10 వ ప్రకరణమున మరికొంత ప్రాయబడును.

(d) నేలయందు నీరు హెచ్చుగనుండుచో నందలి యాహారద్రవ్యములు మిగుల పలుచనై పోవును.

- (e) నేలయందు తేమ యధికమగుటవలన నందు సస్యములకు హానికరములగు ద్రవ్యములు కొన్ని జనింపవచ్చును.
- (f) తేమ హెచ్చుగనుండు నేలయందు దుక్కి మొదలగు పనులకు వీలుగ నుండదు.

2. జలధారణశక్తి (Retentive power)

కొంత మంటి నొక చిల్లులుగల పాత్రలోనుంచి యది జలపూరితమగునంతవర కందు నీరుపోసి కొంత నేపుంచిన యెడల నందలి నీటిలో కొంతభాగము క్రిందికి పోయి తక్కినది మంటిరేణువు నంటిపట్టుకొని నిలిచి యుండును. ఇట్లు కొంతనీటిని పట్టియుంచగల మంటియందలి శక్తికి “జల ధారణశక్తి” యనిపేరు. ఇది నేలయొక్క ఆంతరతలము ననుసరించి యుండును. బంకకొడి నేలలందు ఇసుకకొడినేల లందుకంటె యాంతరతలమెక్కువగానుండుటచే వాని కిసుక నేలకంటె జలధారణశక్తి హెచ్చు.

నేలయందు గుల్లగానుండు సంయుక్త రేణువులును, బంధక ద్రవ్యములును ఉన్నయెడల నీశక్తి మరింత హెచ్చుగ నుండును. మనము రెండు కుంకుడు గింజలవంటి గోళ ములను నీటిలోనుంచి యొకదాని నొకటి యంటునట్లు 46-వ పటము బల్లపై నుంచి మరియొక నీటిబొట్టు పైని వేసిన



యెడల నారెండును నొకదాని నొకటి యంటి యుండుచోటను అవి బల్లనంటు చోట్లను నీటి రెండుగోళముల పొరదశముగానుండును. (46వపటముచూడుడు) కంటియున్న తేమపొరలు ఇట్లే నేలయందును మంటిరేణువు లొకదాని

నొకటి యంటుచోట్ల తేమపొర దళముగానుండును. కావున మంటిరేణువు లిట్లొకదానితో నొకటి యంటుచోట్లు విస్తారముగ నుండునట్లు అనగా 44-B పటములో చూపబడినట్లుగా నేలయందలి రేణువు లమరియున్నయెడల నట్టి నేలకీజలధారణ శక్తి హెచ్చుగనుండును. దున్నిగుల్లగ జేయబడిన నేల నడుముట * వలన నందలి రేణువులు పైని తెలుపబడినట్లు స్వస్థకొనుటచే దాని జలధారణశక్తి హెచ్చును.

ఇసుక కొడినేలలకు చీకినవెనుక హ్యూమసు నొసగు సేంద్రియపు తెరువులు చేర్పబడుటచే నందలి రేణువుల సంశ్లేషము (బంకమంటిని జేర్చినప్పటికంటెను) † హెచ్చుట వలన వాని జలధారణశక్తి హెచ్చును. సున్నము మొదలగు జగురుస్వభావమును తగ్గించు ద్రవ్యములను చేర్చుటచేతను, సక్రమమగు దుక్కివలనను, నిదివరలో దెలుపబడినట్లు సంయుక్త రేణువులేర్పడునట్లు చేయుటవలన బంకనేలల జలధారణశక్తిని తగ్గింపవచ్చును. హ్యూమసునొసగు నెరువులు

* బాటలపై కంకర నణగగొట్టుట గుపయోగింపబడు పనిముట్టును బోలి, యంతకంటె తేలికగ నుండునట్లు కర్రతో జేయబడిన రోలరు (Roller) నీళ్ళుట, బరువైన చగునుపట్టె నీళ్ళుట మొదలగు పనులు దున్ని గుల్లగ జేయబడిన మంటి నగుముట కుపాయములు. వీనిని గూర్చి రెండవ సంపుటమున విపులముగ దెలుపబడును.

† హ్యూమసునగుగల సంశ్లేషశక్తి బంధకమృత్తికకుగల సంశ్లేషశక్తికంటె సుమారు 11 రెట్లుండునని నిర్ణయింపబడెను.

చేర్చబడుటచేగూడ బంక నేలల జలధారణశక్తిని కొంతవరకు తగ్గింపవచ్చును. §

నేలయందుండు తేమనంతటిని చెట్టుచేమలు తీసికొన జాలవు. అందు కొంతభాగము మంటిరేణువుల నంటిపట్టుకొని వెచ్చచేసినగాని వదలదు. మనము నేలనుండి కొంతమంటిని దీసి తూచి. దానిని మరుగు నీటిపెట్టె (steam oven) లో 100°శ.ల యష్టతయందుంచి యందలి తేమయంతయుబోవు నట్లుచేసిన మరల కొంతకాలము తేమ గాలిలో నుంచినచో నామన్నుతిరుగ కొంతతేమను బీల్చుకొనును. సహజముగ మంటినిపట్టి పీడకుండు నీతేమ సామాన్యపరిస్థితులందు చెట్టు చేమలవేళ్లకు లభింపదు. ఇట్టి తేమకు బంధితజలము లేక తల్లి

§ హ్యూమసువలన నిసుక రేణువుల సంక్లేషము హెచ్చునయ్యు, దాని నొసగు యెరువులను జేర్చుటచే నిసుక నేలల జలధారణశక్తి హెచ్చుననియు పైని వ్రాయబడియుండ, పట్టియెరువులనే చేర్చుటవలన బంక నేల లందలి రేణువుల సంక్లేషము మరింత వృద్ధిపొందునేగాని, యని తగ్గి యందు మూలమున జలధారణశక్తికూడ తగ్గుటెట్లని సంశేషము గలుగవచ్చును. కాని హ్యూమసుయొక్క సంక్లేషశక్తియం దొకవిశేషము గలను.

హ్యూమసు నొసగు యెరువులు బంక నేలలకు చేర్చబడినపుడుఅందు వలన జనించు హ్యూమసు నేలయందలి సున్నము, మగ్నామ్లజని దము, లోహికామ్లజనిదము మొదలగు నన్ని ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే హ్యూమితుములు (humates) అనబడు ద్రవ్యము లేర్పడును. ఇట్లు హ్యూమితుములు జనించిన వెనుక నేల తేమగమన్నంతవరకు సహజ ముగ హెచ్చుజిగురు స్వభావము గలిగియున్నను ఆ నేల మగల నెండి నపుడు అందలి హ్యూమితుముల సంక్లేషశక్తి తగ్గిపోవును. కావున హ్యూమసు నొసగు నెరువులను జేర్చిన బంక నేలలను తగిన పదునుచూచి సక్రమముగ దున్ని సాగుచేయుచో నందలి మన్ను అనుకూలముగ పూసకట్టి గుల్ల రేణువు

పదును (Hygroscopic moisture) అనబడును. ♦ దీని పరిమితి చాలవరకు ఆయా నేలలందలి రేణువుల పరిమాణమును బట్టియు రసాయనసంఘటనమునుబట్టియునుండును. సామాన్యముగ తల్లిపదును ఇసుకకొడి నేలలందు తక్కువగను, బంక నేలలందు-ముఖ్యముగ హ్యూమసు హెచ్చుగగలనేలయందు-హెచ్చుగనుండును. ఒకతణిఖలో నాయావిధముల నేలలందలి తల్లిపదును పరిమితి యీక్రింద తెలుపబడువిధముగ నుండెను.

నేల	అందలి తల్లిపదును	నేల	అందలి తల్లిపదును
	నూటికి		నూటికి
ఇసుక నేల	1.9	బంకగరుము	8.9
ఇసుక గరుము	3.1	బంక నేల	10.8
గరుము	5.5	చెత్త నేల	21.0

లేన్నడుటచే వాని జీరుగుస్వభావమును, జలధారణశక్తియుగూడ తగ్గును. ఒకసారి యెండిన హ్యూమిటములకు మరల తడిసినవెనుక కూడ బంధక మృత్తికకువలె జీరుగు స్వభావము తిరుగ గలుగకపోవుటచే హ్యూమసు నొసగు యెరువులను జేర్చి తగిన పదునున సక్రమముగ సాగుచేయబడిన బంకనేలలందలి మన్ను ఒకసారి అనుకూలముగా పూసకట్టుచో నీమార్పు వలన నట్టి నేలలు తాత్కాలికముగాక, కొద్దికొప్ప శాశ్వతముగానే బాగు పడును. ఇట్లు హ్యూమసు నొసగు యెరువులు ఇసుక నేలల జలధారణ శక్తిని హెచ్చించు స్వభావమును, బంక నేలల జలధారణశక్తిని తగ్గించు స్వభావమును గూడ గలిగియుండుట కర్షకులు తెలిసికొనదగిన ముఖ్య విషయము.

♦ సామాన్యపరిస్థితులలో నీబంధితజలము చెట్టుచేమలకు లభింపకపోయినను దీర్ఘకాలము వర్షము లేక పోవుటచే నేలలోని స్వేచ్ఛాజలము హరించి

మంటిరేణువులపై నొక పొరగా నంటియుండి చెట్టు చేమల వేళ్లచే దీసికొనబడుటకు వీలుగనుండు జలమునకు స్వేచ్ఛాజలము (free water) లేక అదనపు పదును అని పేరు. ఈ స్వేచ్ఛాజలమునందుకూడ బంకకొడినేలలలో యిసుక కొడినేలలోకంటె హెచ్చుభాగముమంటిరేణువునంటి పట్టుకొని యుండి యందు పెరుగు సస్యములవేళ్లకుసులభముగ లభింపదు. బంకకొడి నేలలలో ఆంతరతలమును, బంధక ద్రవ్యములును హెచ్చుగ నుండుటచే నందలి రేణువులకును జలమునకును ఆశ్లేషము హెచ్చుగ నుండును. స్వేచ్ఛాజలము సమానముగ నున్నను, బంకకొడి నేలలలోకన్న ఇసుక నేలలలో ఆంతర తలము తక్కువగ నుండుటచే ప్రతి రేణువుచుట్టును నుండు నీటిపొర గళముగ నుండును. రేణువునకును నీటిపొరకును ఆశ్లేషమును అంతగా నుండదు. కావున నందలి స్వేచ్ఛా జలములో స్వల్పభాగము మాత్రమే మంటిరేణువుల నంటి పట్టుకొనియుండి తక్కినది చెట్టుచేమల వేళ్లు తీసికొనుటకు బంకకొడి నేలలలోకంటె హెచ్చు వీలుగనుండును.

ఒకానొక తణిఖీలో నొక యిసుకకొడి నేలయందు తూనిక చొప్పున నూటికి 18 పాళ్లు తేమ * యుండెను. ఒక బంకకొడినేలలో నూటికి 26 పాళ్లు తేమ యుండెను.

పోయినపుడు - ముఖ్యముగ వేసరిలో - అంక పెరుగు సస్యములుపూర్తిగ చావక బ్రతికియుండుట కీ బంధితజలము కొంత సహాయపడునని కనిపెట్ట బడెను. కొన్ని యెడారిజాతుల మొక్కలకు తప్ప సామాన్యపుజాతుల పెగరువ కీ తేమ చాలదు.

* ఇందు బంధితజలముకూడ చేరియున్నది.

ఈ రెండు విధముల నేలలలోను మొక్కజొన్న సాగుచేయ బడగా ఇసుకనేల ఆ సస్యమునకు 13.8 పౌనుల తేమనిచ్చెను. బంక నేల 12.5 పౌనులు తేమనుమాత్రమే యొసగెను. బంకనేలలో తేమ యెక్కువ పొట్లున్నను, సస్యమున కిసుక నేల యిచ్చినంత తేమ నియ్యలేకపోయెను. ఇందులకు గారణము బంకనేలయందలి 26 వంతుల తేమలోను, సుమారు 11 వంతులు బంధితజలమై తక్కిన 15 వంతులు మాత్రమే స్వేచ్ఛాజలముగ నుండుటయు, ఇసుకకొడి నేలలోని 18 వంతుల తేమలోను బంధితజలము 2 వంతులు మాత్రమేయై తక్కిన 16 వంతులును స్వేచ్ఛాజలమైయుండుటయునై యున్నది. ఈ విధముగ ఇసుకకొడి నేలలకు మొత్తపు జలధారణశక్తి తక్కువగ నుండుటవలని దోషమును ఉన్న తేమలో నెక్కువ భాగమును సస్యములకిచ్చు స్వభావము కొంతవరకు కమ్ముచున్నది. ఇదిగాక ఇసుకకొడినేలలో తేమ తూనికప్రకారము తక్కువ పాలేయున్నను, కొలతప్రకారము అంతకంటె నది హెచ్చుగనే యుండుటకూడ జలధారణశక్తి లోపమును కొంతవరకు దీర్చుచున్నది. ఒక బంకకొడి నేలలోను మరి యొక ఇసుకకొడి నేలలోను తూనిక చొప్పున నూటికి 20 వంతుల తేమ యున్నదనుకొందము. ఆ బంకకొడినేల ఒక ఘనపుటడుగునకు 85 పౌనులును, ఆ ఇసుక నేల యొక ఘనపుటడుగునకు 120 పౌనులును తూగెననుకొందము. కొలత చొప్పున లెక్కగట్టుచో నాఘనపుటడుగు ఇసుకకొడినేలలో 24 పౌనుల తేమయు, అంతే కొలతగల బంకనేలలో 17

పౌనుల తేమయును యుండును. ఇది కాక, ఇసుకకొడినేల మొక్కలవేళ్ల వ్యాపకమున కెక్కువ యవకాశము నిచ్చుట చేతకూడ అందుపెరుగు చెట్టుచేమలకు తేమ నొసగు విషయమున సాధారణముగ మన ముచుకొనునంత చెడ్డవికావు.

3. జలస్రవణము (percolation)

నేలపై బడు నీటిలో గొంతభాగము క్రింది కింకునని యెల్లరకు దెలిసిన విషయమే. ఇట్టికింకుటకే జలస్రవణము అనిపేరు. నేలయొక్క జలధారణ శక్తియు, స్నిగ్ధతయు నెంత తక్కువగనున్న నందంతశీఘ్రముగ నీ రింకును. ఈ రెండు లక్షణములును నేలయొక్క అంతరతలముయొక్కయు అందలి బంధక ద్రవ్య పరిమితిని బట్టియుండునని యిదివరలో దెలుపబడెను. ఒక తనిఖీలో 4 విధముల మంటిని నిలువుగ నున్న గాజుగొట్టములో నొకే మట్టమువరకు బోసి యామంటిపైన సమమట్టముననుండునట్లు నీటిని బోసియుంచగా 24 గంటలలో నాయా విధముల మంటిగుండ నీ రింకిన లోతు ఈ క్రింద అంగుళములుగ తెలుపబడును.

- (1) ముదుగుయిసుక (చతురపు టంగుళమునకు
60-80 చిల్లులుగల జల్లెడగుండ దిగినది) 160 అం.
- (2) సన్నయిసుక (చతురపు టంగుళమునకు
100 చిల్లులకుపై గా గల జల్లెడగుండ దిగినది) 39 అం.
- (3) బంకగరుములోని మంటిగుండ దిగినది 1.6 అం.
- (4) నల్లరేవడి మంటిగుండ దిగినది 0.7 అం.

పై యంకెలవలన నేలలోని మంటిరేణువు లెంత చిన్న విగనున్న నందు నీరంతయాలస్యముగా దిగునని తెలియును. నీరుత్వరలో నింకుటకు నేలయం దదివరకుండువాయువు పైకి పోవలెను. బంకనేలలో రేణువులమధ్య సందులు మిగుల సన్నని వగుటచే నీరు పైని పడినపుడు అండలి వాయువు తప్పించుకొనిపోవుటకు వీలుండదు. కావుననే యందు నీరాలస్యముగా నింకును. మనమేదేని సన్నని మూతిగలగాజు బుడ్డిని తటాలున నీటిలో ముంచినపుడు లోపలిగాలి పైకిని నీరులోపలికిని బాహ్యముగా పోకపోవుటచేతనే బుడ్డిత్వరలో నిండదు. వాయుపీడనమును, ఉష్ణతయు నెక్కువగానున్న యెడల నేలలోనికి నీరు త్వరలో నింకునని పరిశీలనవలన గనుగొనబడెను.

4. బాష్పీభవనము (Evaporation)

జలాశయములనుండి సూర్యుని వేడిమిచేత గొంతనీరా విరియై పైకిపోవునని మనమందర మెరిగినదే. ఈ విధముననే నేలలోని నీరుకూడ గొంత యావిరియై పోవుచుండును. ఇట్లా విరియై పోవుటకు బాష్పీభవనమనిపేరు. నేలయొక్క తార తమోష్ణత జలముయొక్క తారతమ్యోష్ణతకంటె దక్కువగుటచే నేల జలముకంటె నెక్కువ త్వరలో వేడియెక్కును. ఇందువలన నేలనుండి జలాశయములనుండి కంటె సమాన కాలమున నెక్కువ నీరావిరియైపోవును. నేల జలపూరితమై యున్నపుడు బాష్పీభవన మెక్కుడు చురుకుగా నుండును. జల పూరితమైయున్నపు డన్ని నేలనుండియు బాష్పీభవన మొకే

విధముగ నుండును. అట్లుగాకున్నపుడు శాష్పీభవనము యా నేలల భౌతిక స్వభావము ననుసరించి యుండును. నల్లని వస్తువులు సూర్యకిరణములందలి వేడిమిని హెచ్చుగ నాకర్షించుటచే నా రంగుగల నేలలందు ఇతర నేలలందు కంటె శాష్పీభవన మధికము. చదునుగానున్న నేల యందుకంటె దున్నబడుటచే చదునుగా లేనిదానియందు దాని యుపరితల మధికముగ నుండుటచే శాష్పీభవనము హెచ్చు. నేలపై గాలి చురుకుగ వీచుచున్నయెడల శాష్పీభవనము చురుకుగానుండును. ఎప్పుడేర్పడిన నీటి యావిరి యప్పుడే వాయు ప్రవాహముచే గొనిపోబడుచుండుటయే యందుకు గారణము. ఆరగట్టిన తడిబట్టలు గాలిలేనప్పుటికంటె గాలి వీచుచున్నపుడు త్వరలో నానచుండుట యెల్లరకు దెలిసినదే.

5. నేలయొక్క కేశాకర్షణశక్తి (Capillarity)

మన మొక గుడ్డపేలికనుగాని, యద్దను కాగితమునుగాని కచ్చికవంటి మరియే సచ్చిద్ర (అనగా అంతరవకాశముగల) వస్తువునుగాని యొకచివర నీటిలోదెట్టిన నీరు తనమట్టముకంటె వీనియందు పైకెగ్రాకును. దీపమునందలివత్తి క్రిందిచము రును పైకి లాగుకొని వెలుగుట మన సామాన్యానుభవమే. ఇట్లు ద్రవపదార్థములను పైకిలాగుకొనుశక్తి (differential surface tension) అనబడును. ఈ శక్తి నేలయందలి మంటికిని కొంతగలదు. ఇందువలన నేలయొక్క పైభాగము నుండి తేమ యారిపోయిన కొలదిని క్రిందినుండి మంటిగేఱు

పుల నంటియుండు తేమ పైకి లేచుచుండును. నేలయందలి మంటిరేణువు లెంతచిన్నవిగ నున్న నందంత హెచ్చులోతు నుండి తేమ ఇట్లు పైకిరాగలదు. మంటిరేణువు లొకదాని నొకటి యంటుస్థలములు హెచ్చుగా నున్నయెడల అనగా 44 B పటములో జూపబడినట్లమర్చబడినయెడలగూడ నీశక్తి హెచ్చుగానుండును. బంధక ద్రవ్యములు హెచ్చుగ నుండుటయు, ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుగానుండుటయు దీనికి ప్రతి కూలములు. సేంద్రియ లవణములు (organic salts) దీనిని తగ్గించును. నిరింద్రియ లవణములు (inorganic salts) హెచ్చించును.

నేలలోని తేమ పైనుండి యారిపోయిన కొలదిని దాని కేశాకర్షణ శక్తివలన క్రిందినుండి నీరు పైకి వచ్చుచుండుట చేతనే కొంతకాలము వర్షము కురియకపోయినను నీరు పెట్టక పోయినను సస్యముల వేళ్లకువలయు తేమయంతయు లభించు చున్నది. కాని కేశాకర్షణశక్తి విస్తారముగగల నేలలో అడుగునగూడ పదును తక్కువగనుండుచో బాష్పీభవన మెక్కువగుటచే నట్టినేల త్వరలో నెండిపోవుట తటస్థించును.

నేలయందలి తేమ సాధ్యమైనంత దీర్ఘకాలము మొక్కల వేళ్ల కందునట్లు జేయుట వ్యవసాయదారుని ముఖ్యోద్దేశము. ఇందులకు సాధనములలో నేలనుండి బాష్పీభవనమును తగ్గించుట ముఖ్యము. బాష్పీభవనమును తగ్గించుటకు చేయదగిన పనులలో నేలయొక్క యుపరిభాగము నందలి తేమ కొంతవరకారిపోయిన వెంటనే $1\frac{1}{2}$, 2 అంగుళ

ముల లోతువరకు గొప్పత్రవ్వ, త్రవ్విన భాగము గుల్లగా నుండునట్లు కదిపి వదలివేయుట యొకటి. ఇదియే సామాన్యముగ జేయదగిన పని. దీనివలన పై 1½, 2 అంగుళముల మన్నును గుల్లగా చేయబడుటచే ముందెండిపోయి, యడుగు మంటికి కప్పుగా నేర్పడి యందలి తేమ పోకుండగా కాపాడును. అదివరకు క్రిందినుండి పైకి తేమవచ్చుచుండు మార్గములగు మంటిరేణువుల మీది నీటిపొర (water film) † పై 1½, 2 అంగుళములమంటిని గొప్పత్రవ్వ కదిపినపుడు విచ్ఛేదము నొందుట వలన క్రిందనుండి తేమ పైని గుల్లగా జేయబడిన పైమంటిలోని తేమనూత్ర మారిపోయి యలుపిమ్మట బాష్పీభవనము కొంచెమించుమించుగా గట్టువడును. నేలకు సూర్యరశ్మి సోకకుండ దాని నే చత్త చదారములచేతనైన గట్టుట మరియొక యుపాయము. ఇది యెల్లప్పుడును సులభ సాధ్యముకాదు. పొలము చుట్టును నెత్తైన చెట్లును కంచలుగ బెంచుటవలన గాలియొక్క వడి నడ్డుకొనుట యింకొకటి.

6. నేలయందలి వాయు ప్రసారము (Soil aeration)

నేలజలపూరితము కాకుండ నున్నపుడు అందలి యంతరవకాశమున తేమచే నాక్రిమింపబడినదిగాక తక్కినది వాయువుచే నాక్రిమింపబడియుండును. ఈ వాయువునుండియే చెట్లు

† కేశాక్షిర్రణశక్తిచే మంటియందు తేమ క్రిందినుండి పైకివచ్చు మార్గములను మిగుల సన్నని గొట్టములతో బోల్చుచుండెడివారు. ఈ ఆక్షిర్రణస్వభావము, మంటిరేణువులమీదనుండు నీటిపొర మందమునుబట్టియు, చిక్కిదనమునుబట్టియు నుండును.

చేమల వేళ్లు 2 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు తమ వినాశ జీవన వ్యాపారమునకు వలయు కొంత యన్లుజనిని తీసికొని కొంత కర్బనదవ్యన్లుజనిదమును వదలును. నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలనకూడ కొంతకర్బనదవ్యన్లుజనిదముపట్టును. కావున నేలయందలి వాయువునందు భూమిపై వాయువునందుకంటెనన్లుజనికొంతతక్కువగను, కర్బనదవ్యన్లుజనిదము కొంచెము హెచ్చుగనుండును. నేలలలోని వాయువునందు సామాన్యముగ నూటికి 1 మొదలు 10 వరకును కర్బనదవ్యన్లుజనిదమును, 10 మొదలు 20 వరకన్లుజనియుండును. సేంద్రియ పదార్థములు కుళ్లుచున్న నేలలలో నన్లుజని తక్కువగను కర్బనదవ్యన్లుజనిదము హెచ్చుగను ఉండును.

నేలలోని వాయువునుండి యన్లుజని యుపయోగపడిన కొలదిని భూమిపైనున్న వాయువునుండి యదికొంతవరకు భర్తీయగుచుండును. నేలయొక్క ఆంతర నిర్మాణమును, స్థితియు, ఇందుల కనుకూలముగ నుండవలెను. నేలయందలి యంతరవకాశము తక్కువగ నుండుచో నందు వాయువు ప్రవేశమును, సంచారమును సరిగా నుండక చెట్లు చేమల వేళ్లకు తగినంత యన్లుజని సమకూరదు. నేల జలపూరితమై యుండుచో నందు పెరుగు చెట్టుచేమ లానీటియందు కరగి యుండు అన్లుజనిపై ననే యాధారపడవలసియుండును. ఇది

§ భూభాహ్యవాయువులో కర్బనదవ్యన్లుజనిదము కొలతచొప్పున నూటికి రహస్యము 0.04 పాళ్లును, అన్లుజని నూటికి 20.96 పాళ్లును ఉండును.

చాలజాతులకు చాలదు. పెరకువకుచలయు అనునద్యము లన్నిటిని నీటిలోకలిపి, నీసాలలోబోసి యందుంచిన యచ మొక్కల విషయమున, ఒకానొక తనిఖీలో గా మొక్కల నుండి 1.314 గ్రాముల ఘనపదార్థమే యుత్పత్తికాగా గా నీటియందు కృత్రిమముగ వాయుప్రసారము గలుగజేయు బడుటవలన బెంచిన యవ మొక్కలనుండి ఘనపదార్థము 2.122 గ్రాము లుత్పత్తియయ్యెను.

7. నేలయొక్క వాయుద్రవ్యహరణశక్తి

నేలలకు అందు సంచరించు వాయువునుండి కొన్ని వాయుద్రవ్యములను హరించు శక్తిగలదు. ఇట్లు నేలచే హరింపబడు వాయుద్రవ్యములందు అమ్మోనియా ముఖ్యమైనది. కర్బనద్రవ్యస్థుజనిదమునుహడ నేలలు హెచ్చుగ దీసికొనును. ఆసంయుజ్యనత్రజనిని, అస్థుజనిని స్వల్పముగ దీసికొనును. ఈ శక్తిగూడ ఇసుకకొడినేలలకంటె చురుగు నేలలకును, హ్యూమసు విస్తారముగగల నేలలకును హెచ్చుగ నుండును. తడిమంటికంటె పొడిమంటికి వాయుద్రవ్యముల నాకర్షించుశక్తి హెచ్చుగనుండునని కనిపెట్టబడెను. ఒకానొక తనిఖీలో నాయూవిధములగు నేలలుహరించిన మొత్తపు వాయువుయొక్క పరిమితియు, అందలి నత్రజని, ప్రాణవాయువు, కర్బనద్రవ్యస్థుజనిదము వీని ప్రమాణములును (కొలత చొప్పున) ప్రక్క-పేజీలో తెలుపబడును.

ఆ పట్టికలోని యంకెలనుబట్టి వందలిమంటికంటె బంకమన్నును, దానికంటె సేంద్రియపదార్థము (హ్యూమసు)

విస్తారముగగల తోటభూమియు హెచ్చువాయువు నాకర్షింప గలవని తేలును.

సస్యము లనుకూలముగ బెరిగి ఫలించుట కాయా నేలలందలి యంతరవకాశములు యుక్తప్రమాణమున నీటి తోను, గాలితోను నిండియుండుటయేకాక యీ రెండును యెక్కడవక్కడనే నిలువక కదలిక గలిగి యుండుటకూడ అవసరము. నేల యిట్టి యుత్తమావస్థలోనుండవలెనన్న దాని

	మొత్తము వాయువు	అందలి			
		నత్రజని	ఆప్లజని	కర్బనద్రవ్యము జనిదము	ఏకామ్ల జనిదము
	నూటికి †	నూటికి †	నూటికి †	నూటికి †	
బంకమన్ను (ఎండినది)	39.05	70.17	4.71	25.12	
,, (కొంచెతడిసినది)	35.08	59.59	6.39	34.02	
వండలిమన్ను (ఎండినది)	30.05	67.40	0.09	23.51	
,, (కొంచెతడిసినది)	29.02	67.34	—	32.66	
తోటభూమి (ఎండినది)	53.06	64.70	2.04	32.26	
,, (కొంచెతడిసినది)	49.9	64.34	2.35	32.81	

జలగ్రహణశక్తి, జలధారణశక్తి, జలస్రవణశక్తి, బాష్పీభవనశక్తి మొదలగు నీటితో సంబంధించిన లక్షణములు

‡ ఈ ప్రమాణము మంటిపరిమాణముపై లెక్కగట్టబడినది.

† ఈ ప్రమాణములు మొత్తపు వాయుపరిమాణముపై లెక్కగట్టబడినవి.

అతి తీవ్రతగాని, అతి మాండ్వతగాని లేక సమత్వమును వహించి యుండవలెను. ఏ లక్షణముగాని పరిస్థితులముగ నుండుట కొన్ని పరిస్థితులం దనుకూలమైనను, మరికొన్ని పరిస్థితులలో అననుకూలము కావచ్చును. జలగ్రహణ శక్తియు, జలధారణశక్తియు వర్షము మిగుల పక్కువగ గురియు ప్రదేశములందును, ఎల్లడి కాలమందును నేలయందు తగినంత పదును నిలిపి సస్యములకు మేలుచేసినను, వర్షము హెచ్చుగ గురియు ప్రదేశములందును, కాలములందును నీ లక్షణములు తీవ్రముగగల శేల లివకచేయుటచే ప్రతికూలములుగ బరిణమించును. గరుషకొడి శేలలందు యిసుకకొడి నేలలందుకంటెను, బంకకొడి శేలలందు కంటెను నిట్టిలక్షణములు సామాన్యముగ సమత్వము వహించి యుండుటచే నట్టిశేలలు చాల సస్యములకు సర్వకాల సర్వావస్థలందును తక్కినవానికంటె హెచ్చు అనుకూలముగ నుండును. దుక్కి మొదలగు సేద్యపు బనులను యుక్తరీతిని జేయుట వలన గూడ కొంతవర కిట్టి లక్షణములు సమత్వము వహించు నట్లు జేయవచ్చును.

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

నేలల రసాయన సంఘటనము, లక్షణములు

మంటిరేణువులు, వాని పుట్టుకకు కారణభూతములగు శిలలందలి ఖనిజద్రవ్యముల నుండియు, వానితో జేరియుండు సేంద్రియ పదార్థములనుండియు విశ్లేషమువలనను, సంయోగమువలనను జనించి వివిధములగు రాసాయనికసంయుజ్యములని యారవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఇట్లేర్పడిన మంటిరేణువుల సందులలో చెట్టుచేమలవేళ్లకు సులభముగ లభించు స్వేచ్ఛాజలము పరిస్థితులనుబట్టి కొద్దిగొప్ప యుండుననియు, అట్లుసులభముగ లభింపనిబంధితజలము కొంతయుండుననియు నేడవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఇదిగాక నేలయందు పటిక, మైలతుత్తము మొదలగు గొన్ని ద్రవ్యములలోవలె, రాసాయనికముగ సంయుజ్యము నొందిన జలము (combined water) గూడ కొంతయుండును. ‡

‡ పటిక (potash alum $\text{Al K (SO}_4)_2 + 12\text{H}_2\text{O}$) యందు 12 జలాణువులును; మైలతుత్తము (copper sulphate $\text{Cu SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$) నందు 5 జలాణువులును నుండును. ఈ ద్రవ్యములకు నిష్పన్నముగ దగిలించినచో నవి పొంగి యుండలి నీరుపోవును. అట్లు పొంగిన ద్రవ్యములపై మరల నీటిని జల్లినచో నవి మరల నిర్ణీతపరిమితిగల నీటిని దీసికొనును. సహజముగ నీలవర్ణము గలిగియుండు మైలతుత్తము పొంగించినపుడు తెల్లని నై తడిసినపుడు మరల నీలవర్ణము నొందును.

మంటి నెండబెట్టిన నందలి స్వేచ్ఛాజలము చాలవరకు బోవును. దానిని 100° కే.ల యష్టతగల నాయువు ప్రసరించునట్లు మరుగు నీటిపెట్టెలో నుంచిన యెడల సంపూర్ణియెండబెట్టిన వెనుక మిగిలియుండు స్వల్పమగు స్వేచ్ఛాజలమును, బంధిత జలమును కూడ పూర్తిగా బోవును. మంటిని కాల్చిన యెడల నందలి సంయుజ్యజలము కూడ వెడలిపోవును. ఇదిగాక, యందలి సేంద్రియ పదార్థముగూడ విశ్లేషమునొంది నశించిపోవును. అనగా నాయువు రూపమున గాలిలో జేరిపోవును. * ఇట్లు మంటినుండి యన్నివిధముల నీటిని, సేంద్రియ పదార్థమును వెడలగొట్టగా మిగులుభాగము ప్రత్యేకము ఖనిజ ద్రవ్యములు మాత్రము గలదియై యుండును.

ఇట్లు ప్రత్యేకింపబడిన ఖనిజ ద్రవ్యములందు చాలా భాగము చెట్టుచేమల కాహారముగ మనయోగింపని యిసుక (SiO_2) యు మరికొన్ని నైలితములు (Silicates)ను అయి యుండును. శ్రీ మిగుల తక్కువ భాగముమాత్రమే వాని

* ఇట్లు కొల్పటవలన వెడలిపోవు సేంద్రియపదార్థమును, సంయుజ్యజలమును సామాన్యపు నేలలలో నుండు వివరింపబడినట్లు నూటికి సుమారు 10 వంతులకు మించును. కొన్ని నేలలలో 1కి తక్కువగను, కొన్నిటిలో నరుగుగ 10కి ఎక్కువగను నుండుటగలను.

శ్రీ ఇట్లుపయోగింపని భాగములు ముంగు వివరింపబడునట్లు ఆయా నేలలలో సుమారు 50 మొదలు 90 వంతులవరకుండవచ్చును.

కాహారముగ నుపయోగపడునది. * ఇందుమరల మిగుల స్వల్పభాగము మాత్రమే చెట్టుచేమల వేళ్లచే వెంటనే దీసికొనగలుగు స్థితిలో అనగా నీటిలోగాని, వాని వేళ్లచే విడువబడు కించి దమ్యస్వభావము గలిగియుండు ద్రవమునందుగాని కరగు స్థితిలో నుండును. † ఈ భాగము సిద్ధాహారము (available or active plant food) అనబడును. తక్కినది వెంటనే యుపయోగ పడకపోయినను యెండ, గాలి, తేమ మొదలగు వానిమూలమున కొన్ని మార్పులనొంది క్రమ క్రమముగ ద్రావణీయమై సిద్ధాహారముగ మారుచుండును. దీనికి సాధ్యాహారము లేక గుప్తాహారము (dormant plant food) అనిపేరు. నేలయొక్క తాత్కాలిక ఫలదత అందలి సిద్ధాహారముయొక్క పరిమితినిబట్టి యుండును. దాని బావిఫలదత అందలి గుప్తాహారముయొక్క పరిమితినిబట్టికూడ యుండును. తక్కిన ఖనిజభాగము ఆహారముగ నుపయోగింపబడకపోయినను రిస ప్రకరణమున తెలుపబడిన నేలయొక్క భౌతికలక్షణముల యనుకూలతా ప్రతికూలతలకు ప్రబలహేతువగుటయేగాక, ఆహార ద్రవ్యములతో సంయోగమునొంది వానినిపట్టియుంచి, సస్యములకు క్రమముగ నొసగుచుండుటకుగూడ సహాయపడును. ఏ నేలయొక్కగాని భౌతిక సంఘట్టనమునకు దోడుగ పై నవివరింపబడినట్ల నేలయందుండు వివిధ సంయుజ్య ద్రవ్యములయొక్క పరిమితిని, అందు

* ఈ భాగ మ యా నేలలలో నూటికి సుమారు 5-35 వరకుండ వచ్చును.

† ఈ భాగము సామాన్యముగ 5.5 వంతుకు మించి యుండదు.

మరలవెంటనేగాని, క్రమ క్రమముగగాని చెట్టుచేమల కాహారముగనుపయోగపడు భాగముల పరిమితిని, అనగా నేలయొక్క రసాయన సంఘటనము (chemical composition) ను గూడ కర్షకుడు తెలిసికొనుచో నేలయొక్క ఫలదలను నిర్ణయించుటకు వీలగును. నేలయొక్క రసాయన సంఘటనమును నిర్ణయించుటయే రసాయన పృథక్కరణము (chemical analysis) అనబడును.

రసాయన పృథక్కరణమునకు పరిశీలించదలచిన నేల నుండి యీ ప్రకరణపు చివరభాగమున తెలుపబడు రీతిని పెక్కుచోట్లనుండి మచ్చుకొరకు మంటిని దీసి నలుగగొట్టి అంతటిని బాగుగ గలిపి యెండబెట్టి యందుండి మరల కొంచెము మంటిని దీసి మిగుల సున్నితమగు రాసాయనికతుల (chemical balance) లేక త్రాసుతో తూచి ముందు మరుగునీటి పెట్టెలోనుంచి, యందలి స్వేచ్ఛాజలశేషమును బంధితజలమును బారదోలి దాహకపొటాష్ (KOH) వంటి ద్రవ్యములుంచబడిన ఆర్ద్రతాహరపేటిక (dessicator) లోనుంచి చల్లార్చి మరల తూచుటవలన గలుగు తూకపు తగ్గుదలను లెక్కవేయుటవలన నానేలయందలి తేమ (ఎండబెట్టినను పోనిది) నిర్ణయింపబడును. పిమ్మట నామంటినుండి కొంతభాగమును దీసి తూచి బాగుగగొల్చి ఆర్ద్రతాహరక పేటికలోనుంచి చల్లార్చి మరల తూచుట వలన నందలి సేంద్రియ పదార్థము యొక్కయు, సంయుక్త జలము యొక్కయు పరిమితి నిర్ణయింపబడును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజని పదవ ప్రకరణమున వివరింపబడునట్లు కొన్ని మార్పులనొంది సస్యముల వేళ్లచే దీసికొనదగు ద్రవ్యములుగ పరిణామము నొందుచున్నది. నేలయందు సస్యములు బాగుగ పెరుగుట కిట్లేర్పడు నత్రజని సంయుజ్యములే అందలి యాహార ద్రవ్యము లన్నిటిలో నెక్కువ ప్రాముఖ్యత గలిగి యున్నవియు దరచు లోటు వడుచుండునవియునై యున్నవి. కావున రసాయన పృథక్కరణమున మంటి యందలి నత్రజని పరిమితి ప్రత్యేకముగ నిర్ణయింపబడును. ఇట్లు నిర్ణయింపబడు నత్రజనిలో నేలయందలి విశ్లేషము నొందని సేంద్రియ పదార్థము లోని నత్రజనియు, కొంతవరకు మాత్రమే విశ్లేషము నొందుటచే నేర్పడిన సేంద్రియ ద్రవ్యముల రూపముననుండు నత్రజనియు, ఇంకను మార్పులు నొంది అమ్మోనియా, నత్రాయితములు, నత్రితములు మొదలగు నిరింద్రియ ద్రవ్యరూపముననున్న నత్రజనియుకూడ చేరియుండును.

నేలయందు పై మూడు విధములుగను నుండు నత్రజనియొక్క మొత్తపు పరిమితి పైన తెలుపబడినట్లు తేమ పూర్తిగ పారదోలబడిన మంటిని కాల्పకముందే తీసిన మచ్చునుండియే నిర్ణయింపబడును.

కాల్చి సేంద్రియపదార్థమును సంయుక్త జలమునుకూడ పోగొట్టబడిన మంటినుండి కొంతభాగమును మరల తీసిపూచి దానికి ఉదజహరికాప్లుమును, కొంత నీటిని 2 జేర్చి బాగుగ

2. నీటి పరిమితులు మచ్చు తూనికనుబట్టి నిర్ణయము గావింపబడును.

గాచి వడపోయుటచేసిన నందు కరగని దాగములను విడదీసి తూచి దాని పరిమితిని నిర్ణయింతురు. ఇందు ఇసుకయు అద్రావణీయములగు శైలితములును జేరియుండును. చెట్టు చేమల కాహారముగ నుపయోగించని భాగమిదియే. పిమ్మట యిట్లుమున గరగిన ద్రావణీయ దాగమునుండి ఆహారమున కుపయోగించు ఆయా భాతువులయొక్కయు ఉపభాతువుల యొక్కయు పరిమితులను వేర్వేరుగ నిర్ణయింతురు. ఈభాతువులు నుపభాతువులును మంటిలో 6 వ ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు వివిధములగు రాసాయనిక సంయుజ్యములుగ నుండును. కాని పృథక్కరణమున ఆయాభాతువుల యొక్కయు ఉపభాతువుల యొక్కయు పరిమితి వాని యిట్లుజనిదరూపమున నిర్ణయింపబడును. సామాన్యముగ లోహము, స్పటము, ఖటికము, మగ్నము, పొచాసియము, సోడియములను 6 భాతువులయొక్కయు, కర్బనము, స్ఫరము, గంధకము అను మూడు ఉపభాతువుల యొక్కయు ఆిట్లుజనిదముల పరిమితి మాత్రమే నిర్ణయింపబడును. కాని కొందరిచే మాంగనము యొక్క ఆిట్లుజనిదపు పరిమితిగూడ నిర్ణయింపబడుచుండును. ఇట్లు ఆిట్లుజనిద పరిమాణములు మాత్రమే నిర్ణయింపబడుటచే సామాన్య రసాయన పృథక్కరణమువలన నాయా మూలద్రవ్యములు నేలయందు సహజముగ నుండు రూపములుగాని, ఆయా రూపములనున్న ద్రవ్యముల పరిమితులుగాని తేలవు†

† ఐనను నేలయందు లోహము (ఇనుము) సామాన్యముగ నామూలద్రవ్యముగల శృంగాయితము మొదలగు ఖనిజములనుండి జనించిన మిశ్రమ

పైని తెలుపబడినట్లు అమ్లజనిత రూపమున నిర్ణయింపబడు ఆయా ద్రవ్యముల పరిమితులలో చెట్టుచేమలకు వెంటనే యుపయోగపడు భాగమును, క్రమముగ నుపయోగింప దగిన భాగమునుకూడ చేరియుండును. వెంటనే యుపయోగపడు భాగపు పరిమితులను బ్రత్యేకముగ దెలిసికొనుటకుగాను సేంద్రియ పదార్థమును సంయుక్త జలమును వెడలగొట్టిన మంటినండి తీయబడు మరియొక మచ్చును పైన తెలుపబడినట్లు నీటితో గలుపబడిన ఉదజహరికామ్లముతోగాక నూటికొకవంతు సిట్రికామ్లము‡ (Citric acid) చేర్చిన నీటితో గాచి యిట్టిబలహీనమైన యమ్లమున గరగు భాగమునుండి ఆయా ద్రవ్యముల పరిమితిని నిర్ణయింతురు. §

శైలితముగ గాని, స్కాంతాయితము, రక్తాయితము మొదలగు లఘుఖనిజములనుండి జనించిన వివిధ అమ్లజనిదములుగ గాని యుండవచ్చునని కనిపెట్టబడెను. స్ఫుటము సామాన్యముగ మిశ్రమ శైలితముగ నుండును. ఊరధాతువులు తరచు కర్బనితములుగ నుండును. కొన్ని ముఖ్యముగ ఖటికము, సోడియము-నత్రితరూపమునను, స్ఫురితరూపమునను, గంధకిత రూపమున కూడ నుండుటకలదు. పొటాష్ ఆమూలద్రవ్యముగల వృత్స్పటికమునుండి యేర్పడిన శైలితములుగ నుండునని యూహింపబడుచున్నది. స్ఫురము పైని తెలుపబడినట్లు ఖటికము మొదలగు ధాతువుల నిరిండియ స్ఫురితములుగనే కాక, జంతు కణేదరములయొక్కయు, చెట్టుచేమలయొక్కయు రసాయన విశ్లేషమువలన నేర్పడు సేంద్రియ ద్రవ్యముల రూపమునగూడ కొంతవరకుండును. కాని వీని నిజరూపము స్పష్టముగ దేలలేదు.

‡ ఇది నిమ్మ, దబ్బ వగైరా పులుపుపండ్లరసములోని సేంద్రియ అమ్లద్రవ్యము. నిమ్మపువ్వు అనబడు ఘనద్రవ్యము ఇట్టి రసములనుండి ప్రత్యేకింపబడిన సిట్రికామ్లమే.

§ ఇట్లు నిర్ణయింపబడు పరిమితులను, నేలయందు నీటిలో సహజముగ గరగు స్థితిలోనున్న ద్రవ్యముల పరిమితులను గొంత వ్యత్యాసముండ

సామాన్యముగ నిట్లు నేలయందు తరచు లోలుపడుచుండు స్ఫురత్పంచాన్లుజనిదము యొక్కయు, పాటామ్ యొక్కయు ద్రావణీయపరిమితులనుమాత్రము ప్రత్యేకముగ నిర్ణయింతురు.

మాదిరికొరకు రెండు ప్రదేశములందలి మంటి రసాయన సంఘటన మీ క్రింద తెలుపబడును.

మొత్తముమీద సంఘటనము	పశ్చిమశేల	దక్షిణశేల
సేంద్రియ పదార్థము సంయుజ్యజలము	5.795	3.681
ఇసుక యితర అద్రావణీయశైలితములు	79.040	86.780
ద్రావణీయ ఖనిజ ద్రవ్యములు	15.165	9.539
	100.000	100.000

ఖనిజ ద్రవ్యముల వివరములు

లోహికాన్లుజనిదము (Fe_2O_3)	4.730	2.250
స్ఫుటాన్లుజనిదము (Al_2O_3)	6.680	4.190
ఖటికాన్లుజనిదము లేక సున్నము (CaO)	1.500	1.520
మగ్నీయాన్లుజనిదము (MgO)	0.920	0.490
పాటాసియాన్లుజనిదము లేక పాటామ్ (K_2O)	0.530	0.210
సోడియాన్లుజనిదము లేక సోడా (Na_2O)	0.120	0.180
కర్బనద్యున్లుజనిదము (CO_2)	0.540	0.660
స్ఫురత్పంచాన్లుజనిదము (P_2O_5)	0.115	0.028
గంధకత్యున్లుజనిదము (S O_2)	0.030	0.011

వచ్చును. కావున నేలయందలి నీటి నే నేరుగదీసి యందు కరగియుండిన ద్రవ్యముల పరిమితిని నిర్ణయించు విధానముకూడ యిటీవల కనిపెట్టబడి యునులలో పెట్టబడుచున్నది.

ప్రత్యేకముగా నిర్ణయింపబడు ద్రవ్యములు

(a) ఇందలి మొత్తపు నత్రజని	0.566	0.370
(b) ద్రావణీయమగు పొటాష్	0.180	0.080
(c) ,, స్ఫురత్పంచామ్లజనిదము	0.360	0.110

తెలుగు జిల్లాలలో కృష్ణా గోదావరి డెల్టాలలో మాత్రం 310 చోట్లగల మంటిని ప్రభుత్వ వ్యవసాయశాఖ వారు రసాయన పృథక్కరణము గావించి ఈ వివరములను కర్షకుల కుపయోగార్థము ప్రచురించియున్నారు. తిక్కిన ప్రదేశములం దిట్టి విరివియైన పరిశోధన జరుగలేదు. కాని చాలకాలము క్రిందట డాక్టర్ లెదర్ (Dr. Leather) అను రసాయనశాస్త్రజ్ఞుడు చెన్నపురి రాజధానిలోని వివిధములగు నేలల బరీక్షించి 1898వ సంవత్సరమున నొక నివేదికను ప్రచురించియున్నాడు. ఆ నివేదికనుండి ఈ ప్రక్క పట్టిక యందలి వివరములు సంగ్రహింపబడెను.

రేవడినేలలలో సామాన్యముగ పొటాష్ (K_2O) ను ఖటికామ్లజనిదము (CaO) ను తిక్కినవానిలోకంటె నెక్కువగ నుండును. రేవడినేలలు నల్లగానుండుటచే నందు సేంద్రియ మెక్కువగా నుండునని కొందరు తలంచుచుండిరి. కాని పృథక్కరణము వలన నీ నేలలలో చాలాచోట్ల సేంద్రియ పదార్థము తక్కువగనే యున్నట్లు తెలియుచున్నది. ప్రక్క పట్టికలో సేంద్రియపదార్థము మిశ్రమజలము అని తెలుపబడిన పరిమితిలో, విశేష భాగము మిశ్రమజలమేయై యున్నది.

చెన్నపురి రాజధానిలోని కొన్ని ముఖ్యతరగతుల నేలల రసాయన సంఘటనము

నేలయందలి ద్రవ్యముల వివరములు	కృష్ణ శవడి నేలలు		ఎర్రచెక్క నేలలు		పండ్ల నేలలు		కంకర నేలలు		కాఫీ నేలలు	
	క	†	క	†	క	†	క	†	క	†
శ్వేంద్రియపదార్థము, సంయుజ్యజలము	3.9	9.4	2.4	7.4	.87	11.3	1.30	9.01	11.80	15.90
ఇసుక, ఇతర ప్రావణీయ క్షేతితులు	62.5	78.5	30.0	90.0	57.0	96.0	అస్థిరము		56.0	60.0
లోహికామజనితము (Fe_2O_3)	4.0	11.5	3.5	10.0	5.0	17.0	6.0	48.0	9.0	12.0
స్ఫటామజనితము (Al_2O_3)	6.0	14.0	1.5	15.8	6.0	15.0	7.5	14.0	17.0	20.0
మాంగన అమజనితము (MnO_2)	1	26	.07	.20	.03	.26	.06	.50	.07	.09
ఖటికామజనితము (CaO)	1.0	7.7	—	1.0	—	1.00	—	1.00	—	.30
మగ్నామజనితము (MgO)	2.0	2.5	—	0.75	.20	1.80	.30	.70	—	.50
సోడానియామజనితము (K_2O)	.15	1.14	.05	.24	.05	.48	.09	.40	.14	.29
సోడియామజనితము (Na_2O)	.01	.37	.2	.19	.06	2.42	.04	.82	.03	.08
స్ఫురత్పంచామజనితము (P_2O_5)	—	.19	.09	.11	.08	.40	—	.30	.05	.20
గంధకత్రిమజనితము (SO_3)	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము	అతిస్వల్పము
కర్బనద్రవ్యమజనితము (CO_2)	.14	3.58	.03	.85	.03	.16	.05	.28	.03	.10
శ్వేంద్రియపదార్థమందలి నైత్రజని (N)	.012	.043	.001	.021	.003	.105	.010	.039	.013	.170

† కనిష్ఠప్రమాణము † గరిష్ఠప్రమాణము

ఎర్రనేలలో ఇసుకయు అద్రావణీయ శైలితములును ఎక్కువ. తక్కినవి సామాన్యముగ తక్కువ. కావున నీ నేలలు అంత సారవంతమైనవి గావు. అయినను అక్కడక్కడ నిట్టి నేలలలోగూడ కొన్ని సారవంతమైనవి గలవు. కర్నూలుజిల్లా లోని ఒక యెర్రనేలయందలి ముఖ్యద్రవ్యముల పరిమితి ఈ క్రింద యుదాహరణముగ జూపబడును.

	నూటికి
నత్రజని (N)	0.052
సున్నము (Ca O)	0.79
మగ్నాష్లుజనిదము (MgO)	0.80
స్ఫరత్పంచాష్లుజనిదము (P ₂ O)	0.06
పొటాష్ K ₂ O)	0.23

వండలి నేలలు యెర్రనేలకంటెను, రేవడినేలకంటెను సామాన్యముగ సారవంతములు. కాని యిసుక పాలెక్కువ నుండు వండలినేలలు అంతగా సారవంతములుగ నుండకపోవచ్చును. కృష్ణా, గోదావరి డెల్టాలలో .2 కు పైగా నత్రజని గల వండలినేలలు గలవు. గోదావరి డెల్టాలోని ఒక బీస వండలి నేలయందును ఒక సారవంతమగు వండలి నేలయందును గల ముఖ్యద్రవ్యముల పట్టిక ఈక్రింద తెలుపబడును.

మచ్చు నెం. 25 రు మచ్చు నెం. 69 రు
ఉప్పల గుప్తము బిక్కవోలు

నత్రజని

.221

.035

సున్నము	1 . 130	1 . 020
మగ్నాష్లుజనిదము	1 . 680	0 . 920

స్ఫారత్పంచాష్లు జనిదము-

(మొత్తము)	. 115	. 052
,, (ద్రావణీయము)	. 041	. 003
పొటాష్ (మొత్తము)	. 886	. 479
,, (ద్రావణీయము)	. 047	. 009

చెత్త, లేక కాఫీ నేలలో సేంద్రియ పదార్థ మెక్కువగ నుండును. కావున నవి క్రమముగ సాగుచేయబడుచో సారవంతములుగ నుండును.

కంకర నేలలకును, యెర్రనేలలకును సంఘట్టనమున అంతగా భేదము లేదు. కొన్ని కంకర నేలలలో లోహికాష్లు జనిదము విస్తారముగ నుండును.

నేలల ఫలదతకు ముఖ్యములగు హ్యూమసును, నత్రజనియు, స్ఫారత్పంచాష్లుజనిదమును, పొటాష్ను ఆంధ్రదేశము నందలి ఆయాతరగతుల నేలలందుగల పరిమితులు చదువరులకు సులభముగ దెలియునట్లు ఈక్రింది పట్టికయందు కొన్ని సాంకేతికములచే సూచింపబడును.

నేల	హ్యూమ్ మెన్	నత్రజని (N)	కార్బన్ నికెట్	ఫాస్ఫరస్ (P ₂ O ₅)	కాల్షియం (K ₂ O)	షరా
1. ఎర్రనేలలు	×	×	×	×	×	
2. కృష్ణచేపడి నేలలు	—	—	×	×	×	
3. డెల్టా వండులి నేలలు	×	×	×	×	×	
4. సముద్రతీరపు ఇతర పురాతనపువండలి నేలలు	+	+	×	×	×	
5. కంకణనేలలు	—	—	—	—	+	

నేలయం దేయే ద్రవ్య మెంతెంతయున్న నందు సస్యములు బాగుగ బెరుగును అను విషయము సస్యముయొక్క స్వభావమునుబట్టియు, పరిస్థితులనుబట్టియునుండును. చిక్కుడు కుటుంబములోని జాతులు కొన్ని సూక్ష్మజీవుల సహాయమున వాయువునుండి నేరుగ నత్రజనిని సంపాదింప గలుగుటచే నవి నత్రజనిలోటుగచున్న నేలలందుపైతము బెరుగగలవు. అరటి, పొగాకు మొదలగు కొన్నిజాతుల మొక్కలను రసాయనిక పృథక్కరణమును గావించుచో నందు పొటాష్ హెచ్చుగ గాననగును. కావున వానికి నేలయందు పొటాష్ హెచ్చుగ నుండవలెను. మరియు కొన్నిజాతులు విస్తారముగ వేళ్లునుబోసి కొద్దిస్థలమునుండియే హెచ్చు ఆహారమును దీసికొనగలుగును. కొన్నిటివేళ్లు తక్కువగను, తక్కువవ్యాప్తము గలిగియుండును.

+ ఈ గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు తగుమాత్రముగలవని నూచించును.

× గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు కొన్నిచోట్ల తగుమాత్రముగా గలవనియు, కొన్నిచోట్ల లోటుగానున్నవనియు నూచించును.

— గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు లోటుగానున్నవని నూచించును.

తక్కువ వేళ్లను పోయువానికి హెచ్చుగ వేళ్లను పోయువాని కంటే నేలయందు సార మెక్కువగ నుండవలెను. ఉష్ణప్రదేశములందు నేలయందలి యాహారద్రవ్యములు శీఘ్రముగ ద్రావణీయస్థితికి వచ్చుచుండుటచే వాని మొత్తపు పరిమితి శీతలప్రదేశములందుకంటే కొంత తక్కువగ నున్నను మంచి పంటల నీయగలవు.

నేల మంచి పంటల నొసగుటకు ఆయా సస్యముల స్వభావము ననుసరించియు, పరిస్థితులనుబట్టియు, యందుండ దగిన యాహారద్రవ్యముల పరిమితులందు గొన్ని వ్యత్యాసము లున్నను, మొత్తముమీద సామాన్యసస్యములు పెరిగి ఫలించుటకు నేలయం దధమము నూటికి .030 పాలు నత్రజనియు, .005 పాలు ద్రావణీయమగు స్ఫురత్పంచామ్లజనిదమును, అంతే ద్రావణీయమగు పొటాషును ఉండవలయునని చెప్పవచ్చును. ఈ పరిమితులను బట్టి చూచుచో చెన్నరాజధాని యందలి నేలలలో చాలభాగమున నత్రజని మిగుల లోటుగా నున్నదని తేలుచు. స్ఫురత్పంచామ్లజనిదమును తక్కువగ నేయున్నది. కాని యితర దేశములందలి నేలలను బట్టి చూచిన యెడల ఉన్నదానిలో యెక్కువభాగము ద్రావణీయముగ నున్నది. పొటాష్ మొత్తపు పరిమితి యందుగాని ద్రావణీయ భాగమునందుగాని యంతగా కొరతయున్నట్లు కానబడదు. తక్కిన యాహారద్రవ్యము లన్నియు సామాన్యపు నేలలం దెన్నిపంటలకైనను చాలునంతంత యుండును.

నేలయందలి ఖనిజ భాగమున చెట్టుచేమలకు నిరుపయోగముగాని, హానికరముగాని యగు ద్రవ్యములు గొన్ని కొద్దిగొప్ప యుండవచ్చును. హానికర ద్రవ్యములేగాక, స్వల్పముగనున్నచో నుపయోగకరములు లేక నిర్బాధకములు అగునట్టి ద్రవ్యములైనను, నేలయందు కొంత పరిమితికి మించి యుండుచో బాధకరములగును.

సామాన్యముగ నేలయందలి నీటిలో గలిసియుండు ద్రవ్యముల మొత్తపు పరిమితి † లక్షకు 100-200 మించదు. ఈపరిమితి నేలయొక్క స్వభావము, వేయబడు యెరువులు, పరీక్షింపబడు కాలము మొదలగువానినిబట్టి కొద్దిగొప్ప మారుచుండుటయు గలదు. సామాన్యముగ నిసుక నేలలలో కంటే గరుప నేలలలో హెచ్చుగనుండును. ఎరువు వేసిన పిమ్మట నంతకు ముందుకంటే హెచ్చుగ నుండును. కొర్ను (Fallow) నేలలో కంటే సస్యమును పైరుచేసిన నేలలో తక్కువగ నుండును. చౌటి నేలలం దీపరిమితి లక్షకు 500 లకు మించి యుండుట గలదు.

నేలపై బెరుగు సస్యములచే దీసికొనబడుటలోగాని, వేయబడు యెరువుల స్వర్ణబాటులోగాని, పెట్టబడు నీటి పరిమితిలోగాని, గలుగు స్థానిక భేదములనుబట్టి యందలి నీటి యందు గరగియుండు లవణములపరిమితియెచటనైననొకచోట

† సామాన్యపు నేలలందలి ద్రావణీయ ఖనిజములందలి మూలద్రవ్యములలో ఖనికము హెచ్చుగనుండును. పొటాసియపు పరిమితి దీని తరువాతిది. నత్రజనియు, సుఫర్మును దానికంటెను తక్కువగ నుండను. సోడి

చుట్టుప్రక్కలందుకంటే తగ్గియుండుచో తక్కువగనున్నచోటి కవి ప్రక్కలనుండి వ్యాపించును. ఇట్లు వ్యాపించు లక్షణము లవణవ్యాపకత్వము లేక ఉత్సరణము (Diffusion of Salts) అనబడును. ఈ వ్యాపకము ప్రక్కలకేగాక పైనుండి క్రిందికిని క్రిందనుండిపైకినికూడా జరుగును. ఈ వ్యాపకము నేలయొక్క ఉష్ణత హెచ్చుగ నున్నపుడే హెచ్చుగనుండును. ఉత్సరణ శక్తిచేజరుగు నీవ్యాపకమునకును జలప్రవణమువలన పైనుండి క్రిందికిని, కేశాకర్షణశక్తిచే క్రిందినుండి పైకిని నీటితోపాటు లవణములు సంచరించుటకును భేదముగలదని గుర్తింపదగును.

యము, మగ్నము, తైలము, హరిడము, గంధకము మొదలగునవి ఇంకను స్వల్పముగనుండును. తక్కినవి అతిస్వల్పముగ నుండును.

గ్లీ చిక్కగనుండు నొక ద్రావణమునకు అంతకంటే పలుచగనుండు మరియొక ద్రావణముతో సంయోగము గలిగినపుడు చిక్కగనున్న దానిలో నుగ్గడి పలుచగనున్నదానిలోనికి, అందలి లవణమును లేక లవణములను వ్యాపకతయు శక్తికి ఉత్సరణశీడనము (osmotic pressure) అని పేరు. లవణోత్సరణము జరుగు రెండు ద్రావణముల మధ్య నేడేని (కణకవచమువంటి) మిగుల పలుచని వస్తువుయొక్క పొరగాని అంతకంటే కొంచెము దళముగనుండినను సచ్చిద్రుమ (porous) గ నున్న పొరగాని యడ్డుగ నున్నను జరుగగలదు. ఈ శక్తిని వాయుశీడన శక్తితోబోల్చిదానిలో నున్న వ వంతుండుననిగాని, దాని కిన్ని రెట్లుండుననికాని, అందుకు తగిన యంత్రసహాయముని నిర్ణయింపబడును. నేలయందలి ద్రావణములలోనీ శక్తి నేలయొక్క స్వభావమునుబట్టియు, పరిస్థితులనుబట్టియు సామాన్యముగ .1 మొదలు 1వరకుండునని తెలిసికొనబడెను. కొన్నిచోటి నేలలందీ శక్తి 2 కు మించుటగలదు. మొక్కల వేళ్లయందలి కణరసములోనికి నేలయందలి ద్రావణమునుండి యాహారద్రవ్యములు చేరుట యీ శక్తివలననే. ఇట్లు వేళ్లలోని కాహారద్రవ్యములను బంపు ఉత్సరణశక్తి 7-20 వాయుశీడన శక్తులకు సమానమని కనిపెట్టబడెను.

శక్తిని తెలుపబడినట్లు నేలయందు లవణవ్యాపకము జరుగునపుడు, అందలి నీటిలో కరగియుండు లవణములలో గొన్ని మరికొన్నిటికంటె హెచ్చుగ వ్యాపించును. ఇందుకు గారణము మంటికి అందు సంచరించు ద్రావణములనుండి కొన్నిద్రవ్యములను ఆకర్షించు శక్తిని కొద్దిగొప్ప గలిగియుండుటయే. ఈ శక్తికి గరణ (Absorption) శక్తి అని పేరు. వాయురూపమునగాని, లవణరూపమునగాని యుండు అమ్మోనియా వాని ద్రావణములనుండి మంటిచే కొంచెమించుమించు పూర్తిగ హరింపబడి పట్టియుంచబడును. ఇట్లే పొటాసియ గంధకిత ద్రావణమునుండి పొటాసియముకూడ కొంచెమించుమించు పూర్తిగనే హరింపబడును. ఇట్లు అమ్మోనియాగాని, పొటాసియముగాని హరింపబడుటకు గారణము యీ ద్రవ్యములు నేలయందలి మరికొన్ని లవణములలోని భస్మభాగము నాక్రమించి త్రోసి రాజనుటయే. అమ్మోనియాగంధకముగాని, పొటాసియ గంధకితముగాని ద్రావణరూపమున మంటిగుండ సంచరించునపుడు అందలి అమ్మోనియా భేక పొటాసియపు అయనులు * (ions) నేలయందలి కొన్ని ఖటికపు లవణములలోని ఖటికపు అయనుల నాక్రమించును. ఇట్లు త్రోసి వేయబడు ఖటికపు అయనులు అమ్మోనియా లేక పొటాసియ లవణములందలి గంధకితామ్లపు అయనులతో సంయోగము నొంది ద్రావణమున జేరును. ఖటికపు అయనులేగాక మగ్నపు

* అయనులనగా విద్యుత్పారిశ్రమలైన పరమాణువులు లేక అట్టి పరమాణుకూటములు. ఏద్రవ్యముగాని దానిని(నీరు ఉష్ణమవలె)కరగించుకొను శక్తిగల ద్రవపదార్థమునందు కరగినపుడు అందలి యణువు లిట్టి అయనులుగ

అయనులును, సోడియం అయనులును ఇట్లు త్రోసివేయబడు ధనవిద్యుత్పూరితములగు భస్మిక అయనుల (basic ions) ముఖ్యములు. త్రోసివేయబడు ఋణవిద్యుత్పూరితములగు లేక అమ్లపు అయనుల (acid ions) లో వైనపేర్కొనబడిన గంధకీతామ్లపు అయనులేగాక, కర్బనిక, నీతిక, హరికామ్ల అయనులుకూడ ముఖ్యములు. స్ఫూరికామ్లపు అయనులు చాలవరకు మంటిచే హరింపబడి యందు నిలచును.

హెచ్చువర్షము గురిసినపుడుగాని, హెచ్చుగ నీటిని పెట్టినపుడుగాని, వైని తెలుపబడినట్లు మంటిచే నాకర్షింప బడకుండ విడిచివేయబడు ధాతువులయొక్కయు, అమ్లముల యొక్కయు, కూడికచే నేర్పడు లవణములు, క్రిందికి దిగి పోవు నీటితో నడుగుపారమంటిలోనికి బోవును. ఊటకాల్వ లను కీసినపుడు వానిలోనికూరి వెడలిపోవు నీటిలో నివియే హెచ్చుగ నుండును. అమ్మోనియాగాని, దాని లవణములు

విడిపోవును. ఇట్లు విడిపోవు అయనులలో నొకటి ధన (+) విద్యుత్పూరితము (positively electrified) గను, రెండవది ఋణ (—) విద్యుత్పూరితము (negatively electrified) గను నుండును. ఉప్పు లేక సోడియంహరిదము (Na-Cl) నీటిలో గరిగినపు డేర్పడు అయనులలో సోడియం (Na) అయను ధనవిద్యుత్పూరితముగను, హరిదపు (Cl) అయను ఋణ విద్యుత్పూరితముగను నగును. అమ్మోనియా గంధకీతము ($(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$) నీటిలో కరిగినపు డందలి యణువులు ధనవిద్యుత్పూరితముగు (NH_4) అయనుగను, ఋణవిద్యుత్పూరితముగు (SO_4) అయనుగను విడిపోవును. నీరు ఒక ఉదజ (H) అయను యొక్కయు, ఒక ఉదజామ్ల (OH) అయను యొక్కయు కూటముగ నెంచవచ్చును. H అయను ధనవిద్యుత్పూరితము. OH అయను ఋణవిద్యుత్పూరితము.

గాని, పోటాసియ లవణములుగాని, స్ఫురితములుగాని అట్లు పోవు నీటిలో నంతగా కానరావు. చెట్టుచేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములగు నీ మూడును యిట్లు నీటిలో క్రిందికి ఊట నీటితో దిగి నష్టమయి పోకుండ హరించి పట్టియుంచు శక్తి మంటికి సహజముగ నుండుట దాని ఫలదత తగ్గకుండుట కెంతయో తోడ్పడుచున్నది.

ఆయా నేలలు పైని తెలుపబడినట్లు కొన్ని యాహార ద్రవ్యములను హరించి పట్టియుంచగల శక్తియందు కొన్ని వ్యత్యాసము లుండును. ఒక తణిఖలో 47.57 మిల్లిగ్రాముల *అమ్మోనియము (NH) గల ద్రావణమునుండి నాలుగువిధముల మంటిచే హరింపబడిన అమ్మోనియము యొక్కయు నందుమూలమున నేలనుండి విడుదలకాబడిన తొరధాతువుల యొక్కయు పరిమితులు ఈ క్రింది పట్టిక యందు దెలుపబడును.

ఆయా నేలల లవణ నిగరణ శక్తిని వెలుపు పట్టిక

నేల	హరింపబడిన అమ్మోనియ పు పరిమితి మి. గ్రా.	విడుదలయిన పరిమితి			
		ఖటికము మి. గ్రా.	మగ్నము మి. గ్రా.	పోటాసియం మి. గ్రా.	సోడియం మి. గ్రా.
1. మాగాణి (వరి)ధూమి	39.2	15.0	3.7	—	25.1
2. సోట ,	42.9	7.1	2.8	—	37.5
3. రేపడి నేల	40.2	17.9	3.0	—	25.4
4. కాఫీ నేల	17.9	7.1	0.5	—	1.1

* మిల్లిగ్రాములనగా గ్రాము (తులము 11.4 గ్రాములు)లో

మంటిచే పైని తెలుపబడినట్లు పట్టువడు అమ్మోని యపు అయనులుగాని, పొటాసియపు అయనులుగాని మరల నేలయందలి ద్రావణమునందు కొరవడినపుడు ఖటికము, మగ్నము మొదలగు భస్మిక అయనులు తిరుగ నందు ప్రవేశించి లోటుగనున్న వానిని విడుదల చేయును. ఇట్లొండొంటి స్థానము నాక్రమించుచుండు నీధాతువులకు వినిచుయ ధాతువులు (Exchangeable bases) అనిపేరు.

ద్రావణములనుండి మంటిచే పైని తెలుపబడినట్లు కొన్ని ద్రవ్యములు హరింపబడుట కేవలము రసాయనిక వ్యాపారము గాదనియు, నేలయందలి బంధక మృత్తిక, హ్యూమసు మొదలగువానికిగల ప్రత్యేక భౌతిక హరణ (absorption) శక్తి † కూడ యిట్టి హరణమునకు గొంత వరకు దోడ్పడుచుండ వచ్చుననియు నిటీవల శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి.

ఖటికము మొదలగు తొర ద్రవ్యములు తగినంతగా లేని నేలలు అట్లు స్వభావముగలిగి యుండును. నేలయందు చెట్టుచేమలు బాగుగ బెరుగుటకు సామ్యావ్యముగ నది యించుక తొరస్వభావము గలిగిగాని, తటస్థ గుణముగలదిగ గాని

వేయవ వంతు. మిల్లిగ్రామునకు మి. గా). అను అక్షరములు సాంకేతికముగా నుపయోగింప బడుచుండును.

† ఘనద్రవ్యము, ద్రావణములనుండి యితర ఘనద్రవ్యములను వానితో రసాయన సంయోగము నొందకయే ఆకర్షించి పట్టియుంచు శక్తికి భౌతికహరణ శక్తియనిపేరు.

యుండుట యనుకూలము. నేలయష్టత్వము నొందకుండ జేయు సామర్థ్యముగల ఔరభాతువులలో ఖటికిము శ్రేష్ఠమైనది. మగ్నముకూడ కొంతయుండదగినదే. పొటాసియము చెటు చేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములలో నొకటియగుటచే నిదియు సనుకూలమైనదే. కాని సామాన్యముగ నిది యష్టత్వమును గొలగించుటకు తగినంత యుండిదు. సోడియము అష్టత్వమును తగ్గించుటకుపకరించినను, దానిపరిమితి మితిమీరినచో నేలయొక్క జిగురు స్వభావమును హెచ్చించి దాని భౌతిక లక్షణములను జెరుచును. సోడియ లవణముల పరిమితి మరింత హెచ్చుగ నుండుచో నది చౌటినేలయే యనిపించు కొనును.

నేలయొక్కగాని, ఇతరద్రవ్యములయొక్కగాని యష్ట తను, ఔరతను నిర్ణయించుటకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులుసీటితో నందలి ద్రావణీయ ద్రవ్యములను హరించి యాద్రావణము లను బరీక్షింతురు. ఈ ద్రావణమున సీలి లిట్మసు (blue litmus) రంగువేసిన కాగితపుముక్క నొకదానిని ముంచుచో దానిరంగు యెరుపురంగుగా మారుచో నా ద్రావణము అష్ట స్వభావము గలదని యెంచదగును. ద్రావణమున నెరుపు లిట్మసు రంగుగల కాగితమును ముంచుచోదానికి సీలివర్ణము వచ్చినయెడల నాద్రావణము ఔరస్వభావము గలదనియెంచ దగును. రెండువిధముల లిట్మసు కాగితములను ముంచినపుడా రెంటిరంగును మారనిచోనది తటస్థ ద్రావణముగ నెంచ దగును. స్వచ్ఛమైన సీరిటి తటస్థ ద్రవ్యము.

ద్రావణముల అమ్లత్వ, తోరత్వములు అందలి ఉదజ అయనుల నివిష్ఠత (Hydrogen ion concentration) * లేక హెచ్చుతగ్గులపై నాధారపడియుండును. ఈ హెచ్చుతగ్గులను శాస్త్రజ్ఞులు ఆయా ద్రావణముల అ. తో. ప్రమాణము (pH-value) గా గణింతురు. నీటివలె తటస్థలక్షణము గల ద్రావణముల అ.తో. ప్రమాణము 7 గా నెంచబడి, అంతకు తక్కువగా గలవి అమ్లస్వభావము గలవిగాను అంత కెక్కువ గలవి తోరస్వభావము గలవిగాను నెంచబడును.

ఆంధ్రదేశమునందలి ముఖ్యతరగతుల నేలలందలి ఉదజ అయన ప్రమాణపు కనిష్ఠ, గరిష్ఠ సంఖ్యలు క్రింది పట్టిక యందు దెలుపబడును.

ఆయా తరగతుల నేలల అ. తో. ప్రమాణములను దెలుపు పట్టిక.

నేలలు	అ. తో. ప్రమాణములు	
	కనిష్ఠము	గరిష్ఠము
1. ఎర్రచెక్కు నేలలు	5.0	6.0
2. కృష్ణరేవడి నేలలు	8.5	9.5
3. డెబ్బావండలి నేలలు	7.0	8.5
4. సముద్రతీర పురాతనపు వండలి నేలలు	6.0	7.0
5. కంకర నేలలు	4.0	6.0

నేల యందలి ద్రావణములందు సామాన్యముగా 4 కంటె నీ అ.తో. ప్రమాణము తక్కువగానున్నగాని, 9.7 కు

* దీనినే (pH value) అను సాంకేతికముతో వ్యవహరించుచుందురు.

హెచ్చుగ నున్నగాని యం దేసస్యమును బెరుగదని చెప్పవచ్చును. మంచి నేలలలో నిది సుమారు 6-8 మధ్యగ నుండును. †

ఆయాజాతుల కనుకూలమగు లేక యవి తాళుకొన గలుగు అష్టుత్వముగాని, ఔరత్వముగాని వాని ప్రత్యేక స్వభావము ననుసరించియుండును. వరిపైరునకు నేలయొక్క ఉదజని అయిన ప్రమాణము 6 కంటె తక్కువగ నుండుచో నా సస్యము బాగుగ పెరుగదనియు అది సుమారు 8 యై యుండుట యీ సస్యమున కనుకూలమనియు నంతకుపైబడి యంత గా హెచ్చుట ప్రతికూలమనియు కనుగొనబడెను. ఇట్లే ఆయాజాతుల చెట్టుచేమల కనుకూలమగు కనిష్ఠ గరిష్ఠ ప్రమాణములకు పరిమితులు గలవు.

నేలల మంచిచెడ్డలను దెలిసికొనుటకు నిశ్చితసాధనము లగుభౌతికపృథక్కరణమునుగాని రసాయన పృథక్కరణమును గాని, వాని ఉదజని అయిన ప్రమాణమునుగాని నిర్ణయించుట సామాన్యకర్షకులకు సాధ్యపడుపనిగాదు. అవి సున్నితములగు నుపకరణములతో గూడిన ప్రయోగశాలలందు తగిన శిక్షణ నొందిన నిపుణులకే సాధ్యమగును.

అయినను తగినంత యనుభవముగల కర్షకులు ఆయా నేలలందు సహజముగ బెరుగుచుండు చెట్టుచేమలయొక్కయు గడ్డిగాదములయొక్కయు స్వభావమునుబట్టియు, మరికొన్ని

† చెట్టుచేమల వేళ్లచే విడువబడు అష్టద్రవ్యపు అ. ఊ. ప్రమాణము సామాన్యముగ 5.6 - 6.8 మధ్యగా నుండునని కనుగొనబడెను.

సుగోచరమగు బాహ్య లక్షణములను బట్టియు, నా నేలల మంచిచెడ్డలను గొంతవర కూహించగలరు. రాతి ప్రదేశమై చెట్టుచేమ లంతగా లేక గడ్డియైనను నంతగా పట్టని నేల ఫల వంతముగ నుండదనిచెప్పట కేశాస్త్రీయపరిశోధనయు నవసర ముండదు. చదునుగానుండి చెట్టుచేమలు తమంతటతాము మెండుగ బెరుగుచుండునట్టియు, పచ్చిక దట్టముగ బెరుగు చుండునట్టియు, ప్రదేశము సారవంతమైనదనివెంటనే గ్రహింప వచ్చును. ఏప్రదేశమునందు బెరుగు పశువులును, ఇతర జంతు వులును, సహజముగ దార్ద్యముగ నుండునో, ఏనేలయందు చీమలు, ఏటిగపాములు మొదలగు కంటికిగానబడుజీవరాసులు మెండుగనుండునో, ఎందు వన్యములుగ బెరుగు చెట్టుచేమల లో దిరిసెన, కానుగ, వెంపలి, కశింద మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబములోని జాతులు విస్తారముగ గాననగునో, ఎచట పచ్చికయందు గరిక, చెంగలి, మొలక మొదలగు మేలైన గడ్డిజాతులు హెచ్చుగ గాననగునో నట్టినేలలు మంచివిగ నెంచబడుచుండును. జీవరాసులు తక్కువగా నుండునట్టియు, జంతువులు కృశించి యుండునట్టియు, పెద్దపెద్ద చెట్లంతగాలేక చిరుతుప్పలుమాత్రము అక్కడక్కడ నరుదుగ కాననగున ట్టియు, వర్ష కాలముననైనను గడ్డిగాదము లంతగా పట్టనట్టియు, పట్టినచోట్లనైనను పూతిక, ఉప్పి మొదలగు హీనజాతులు మాత్రమే గాననగునట్టియు నేలలు సారవంతమైనవి కావని సులభముగనే యూహింపదగును. తొరములు (చౌడు) పై కుబికి మొక్క మోటిక లేవియు లేక బట్టబయలుగానుండు నేల లూసర త్రేతములని వెంటనే దెలియును.

పైన నుదహరించబడిన సుగోచర శాహ్యలక్షణములను బట్టి నేలలయొక్క స్వభావమును స్థూలదృష్టిచే కొంతవరకు గ్రహింప వీలున్నను ఆయానేలలయొక్క ఫలదతను, అందలి సూక్ష్మభేదములనుగాని, ఫలదతా హీనతకు సరియైన కారణములను నిర్ణయించి ప్రతీకారములను జేయగలుగుటకుగాని, 7, 8 వ ప్రకరణములందు వివరింపబడిన భౌతిక లక్షణములను యీ ప్రకరణమున వివరింపబడినట్టియు ముందు ప్రకరణమున దెలుపబడునట్టియు రాసాయనిక లక్షణములను పరిశీలించ వలసి యుండును.

నేలల భౌతిక లక్షణములను పరిశీలించుటలో మొదటి పని భౌతిక పృథక్కరణము. రాసాయనిక లక్షణములను పరిశీలించుటలో మొదటిపని రాసాయన పృథక్కరణము. ఉదాహరణగా అయను ప్రమాణమును గట్టుటయు నిందు జేరినదియే. నేల యందలి సేంద్రియ పదార్థముయొక్కయు, అందు మార్పులను గలిగించు సూక్ష్మజీవుల యొక్కయు, పరిశీలన మరియొక యంశము. దీనిని గురించి రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడును. కొన్ని సందర్భములందు పై పరిశీలనము ముఖ్యముగ భౌతిక రాసాయనిక లక్షణ పరిశీలనము పై నేల విషయముననేకాక క్రింది నేల విషయమునగూడ గావింపవలసియుండ వచ్చును.

భౌతిక రాసాయనిక పృథక్కరణములు రెంటిలో, భౌతిక పృథక్కరణము గావింప జేసికొన వీలులేక పోయినను తగినంత యనుభవమున్న యెడల నేల బంకనేలయో,

గరుపనేలయో సామాన్యముగ కంటితోను, చేతితోను పరిశీలించి కొంచె మించుమించుగా జెప్పవచ్చును. కాని నేలయందలి యాహారద్రవ్యముల లోపాలోపములను కంటితోను, చేతితోను పరిశీలించి తెలిసికొనవీలుపడదు. అందుకు రసాయన పృథక్కరణమే సాధనము. ఐనను నేలయందు సామాన్యముగ లోటువడు ద్రవ్యములు నత్రజనియు, స్ఫురత్పంచాన్లు జనిదమును మాత్రమేగాని, నత్రజని మాత్రమేగాని యగుటచే, నీరెండు ద్రవ్యములునుగల యెరువులను ప్రత్యేకముగను, కలిపియు, 5-10 సెంట్ల విస్తీర్ణముగల మళ్లలోవేసి యందలి పంట, ఆ మళ్ల ప్రక్క యెరువువేయని మళ్లలో నదే విస్తీర్ణమున బండిన పంటకంటె తగినంత హెచ్చుగ నుండుచో నా హెచ్చుదలనుబట్టి యా నేలలో నేద్రవ్యము హెచ్చులోటుగ నున్నదో యూహింపవచ్చును. ఏదేని యొక్క ద్రవ్యమే చేర్చబడిన మళ్లపంట ఏయెరువును వేయని మళ్ల పంటకంటె తగినంత హెచ్చుగ నుండుచో నా ద్రవ్యము మాత్రమే లోటుగ నున్నదని గ్రహింపవచ్చును. రెండు ద్రవ్యములును జేర్చబడిన మళ్లలో నింత కంటెను హెచ్చుపంటపండినచో నా రెండును లోటుగ నుండెనని యెంచదగును. రెండును వేసినను పంట హెచ్చునిచో నొకవేళ పొటాష్ లోటుగనుండునేమో యనువిషయమును ఆ ద్రవ్యముగూడ మరుచటి సంవత్సరము తణిఖిలో జేర్చి నిర్ధారణ చేయవచ్చును. దానిని జేర్చుట వలనను ప్రయోజనము కనబడకపోయినచో నిక శాస్త్రీయమగు

రసాయన పృథక్-రణము గావించి మరియొకర ద్రవ్యము లేక ద్రవ్యములు లోటుగ నున్నవో, లేక హానికరద్రవ్యము లేనైన గలవో మొదలగు విషయములను నిర్ధారణ చేయ వలసి యుండును.

పైని సూచింపబడిన విధమున కర్షకుడు తనంతట తాను చేసికొన వీలగు తనిఖీలలో సామాన్యముగ నత్రజని అమ్మోనియా గంధకితరూపమునైనను, వేరుసెసగపిండి మొదలగు పిశ్వాకములరూపమున నైనను జేర్పవచ్చును. స్ఫురత్పంచామ్లు జనిదమును అధిస్ఫరిత (Super phosphate) రూపమున జేర్పవచ్చును. పొటాష్ను పొటాసియగంధకితరూపమున జేర్ప వచ్చును. చేర్పబడు పై యెరువులపరిమితులను, అందలి నత్రజని, స్ఫురత్పంచామ్లుజనిదము, పొటాష్ల పరిమితులను బట్టియు, తనిఖీకి సాగుచేయబడు సస్యమునకు వలయు నీ ద్రవ్యముల పరిమితులను బట్టియు నిర్ణయింపవలసి యుండును.

ఇట్టి తనిఖీలను జేయునపుడు ఏదేని యొక మడిలో నెరువుచుగాని, ఎరువులనుగాని వేసి యా మడిలో గత సంవత్సరముగాని, అదేసంవత్సరమున సమ విస్తీర్ణముగల ప్రక్క-మల్లలోకాని పండిన పంటకంటె హెచ్చుగ నుండిన మాత్రమున నా ద్రవ్యము లేక ఆ ద్రవ్యములు లోటుగ నున్నవని యెంచుట ప్రమాదకరము. ఏలయన — గతసంవత్సరపు కాలమాన పరిస్థితులకును, తనిఖీసంవత్సరపు కాలమానపరిస్థితులకును స్వతస్సిద్ధమగు వ్యత్యాసముండవచ్చును.

ప్రక్క మడియొక్కయు, ఎరువువేయబడిన మడియొక్కయు ఫలదతయందుగాని, వానియెత్తుపల్లములు, వాటము మొదలగు నితర పరిస్థితులందుగాని సహజవ్యత్యాసము లదివరకే యుండియుండవచ్చును. కావున తణిఖీ నిమిత్తమెంచబడుమట్లు సాధ్యమైనంతవరకు అన్ని విషయములందును సమానముగ నుండునట్లు జూడవలెను. ఒకే యెరువునూత్రము తణిఖీ చేయబడుచో, ఎరువువేయుమడియు, ఎరువు వేయనిమడియు ఒకదాని ప్రక్క- నొకటి యుండుట మంచిది. కాని యిట్లుకే జంటమల్లలో నట్టితణిఖీని చేయుటకంటె అధమము 6-8 జంటలలో చేసి, వానిలో నెరువువేసిన వాని సగటు పంటను, ఎరువువేయనివాని సగటు పంటతో బోల్చినయెడల మడికిని మడికిని గల సహజవ్యత్యాసమువలన గలుగు పంట హెచ్చుతగ్గులు, సగటుల వ్యత్యాసముయొక్క ఋజుత్వము సంతగా బాధింపవు. మరియు నిట్టి తణిఖీలను జేయుట కేర్పడిన మల్లు 6 జంటలు అనగా 12 ఏర్పాటు గావింపబడి వానికి వరుసగా 1 మొదలు 12 వరకు నెంబర్లు వేసినచో ఎరువును 1,3,5,7,9,11 మల్లలో వేసి 2, 4, 6, 8, 10, 12 మల్లలో యెరువు వేయకుండుటకంటె, ప్రతి జంటలోను యెరువు వేసినమడి యొకసారి కుడివైపునను, ఒకసారి యెడమ వైపునను నుండునట్లు 1,4,5,8,9,12 మల్లలో యెరువువేసి తక్కినవానిలో నెరువు వేయకుండుచో మల్ల యందలి సహజవ్యత్యాసపు ఋజుత్వము నింకిను తక్కువగ బాధించును. మరియు నిట్టి తణిఖీలకొరకు ఏర్పాటు చేయబడు మల్ల పొడవు వెడల్పుకంటె 4, 5 రెట్లుండుట మంచిది.

రెండు మూడు విధముల యెరువులను తనిఖీ చేయ దలచుచో, తనిఖీచేయు యెరువుల సంఖ్యకు ఎరువు వేయ కుండుట కొకటి జేర్చి యా మొత్తమునకు 0-8 రెట్లు సంఖ్య గల మళ్ల నేర్పాటు చేయవలెను. అనగా రెండెరువులు తనిఖీ చేయుటకు 18-24 మళ్లను, మూడు యెరువులను తనిఖీ చేయుటకు 24-32 మళ్లను ఉండవలెను. ఇట్లు హెచ్చుసంఖ్యగల యెరువులను తనిఖీ చేయునపుడు మళ్లను పైవిధముగ నొకదాని ప్రక్క నొకటి యుండు సారువలుగ గాక చతురంగపు పీటపై గల్గవలె కొద్దిగొప్ప చతురముగ నేర్పాటుచేసి, ఆయా యెరువులను వేయు మళ్లను, వేయని మళ్లను జంటమళ్లలోవలె నేదోయొకపద్ధతినిగాక, మొత్త ముమీదప్రతి యెరువును వేయు మళ్లసంఖ్యగాని, యెరువు వేయని మళ్ల సంఖ్యగాని సమముగ నుండునట్లు చూచి, అనియమము (random) గ నెంచుట మంచిది.

ఒకే యెరువును తనిఖీచేసినను, పెక్కువిధముల యెరువులను తనిఖీచేసినను, సారువలు (Strips) ఏర్పాటు చేసినను, చతురంగపు గల్గవంటి మళ్ల నేర్పాటుచేసినను, ప్రతి యెరువును వేసిన మళ్లయొక్కయు, యెరువువేయని మళ్లయొక్కయు పంట సగటులకును అందలి ప్రతి మడిలోను పండిన పంటకును గల వ్యత్యాసములు ఎంత తక్కువగనున్న నా తనిఖీయొక్క ఋజుత్వ మంత హెచ్చుగ నున్నదని భావింపదగును. *

* ఇట్టి తనిఖీలకొరకు మళ్ల నేర్పాటుచేయుటకును, వానినుండి

పైని తెలుపబడినట్లు సారువలుగగాని, చతురంగపు గల్లవలెగాని యేర్పాటుచేయు మల్లనన్నిటిని యొకేచోట నేర్పాటు చేయుటకుబదులు, పొలము నందంతటను కొన్ని కూటములుగ నేర్పాటుచేసినను చేయవచ్చును. కాని యొక్కొక కూటమున తణిఖచేయబడు యెరువు లేక యెరువులువేయబడు మల్లను యెరువు వేయని మడియు ప్రతి కూటమునను నొక్కొకటి యుండవలెను.

తగినంత యవసరము గలిగి తమ నేలను భౌతిక పృథక్కరణమునుగాని, రసాయన పృథక్కరణమును గాని గావింపదలచువారు బాపట్ల ప్రభుత్వపు వ్యవసాయాన్వేషణశాల యందలి కర్షక రసాయన శాస్త్రజ్ఞునికి (Agricultural chemist) మంటి మచ్చులను బంపుచో నవియచట పృథక్కరణము చేయబడి పర్యవసానము వారి సలహాతో సహా తెలుపబడును.

మంటి మచ్చును దీయుటకు పరీక్షింపదలచిన నేల యందు సమానదూరమున ఎ 1 కి 5,6 చోట్ల ప్రతిచోటను పైన నుండు గడ్డిగాదములను గోకివేసి సుమారు 12 అంగుళముల చతురమును 9 అంగుళముల లోతునుగల మంటి దిమ్మలను చుట్టును నరకి తీయవలెను. ఈ దిమ్మల నన్నిటిని నలుగగొట్టి యెండబెట్టి యామంటిని బాగుగ గలిపి అందు

వచ్చు పంట సగటులంగుండు వ్యత్యాసముల ఋతుత్వమును పరీక్షించుట కను గణితశాస్త్రజ్ఞులు కొన్ని ప్రత్యేకవిధానములను గనిపెట్టిరి. వీనిని గురించిన వివరములు, 1 వ యనుబంధమున షేర్మొనబడిన 28, 29 గ్రంథములందు గాననగును.

సుమారు 5 పౌను లొక చిన్ని గుడ్డ సంచిలోబోసి లోపల నా మచ్చును పంపువారి పేరును, విలాసమును, ఆ మన్నన ఎచటనుండి తీసినదో మొదలగు వివరములు వ్రాసినచీటి యొకటివేసి మూతిగట్టిగా కట్టి పైని యొకచిన్న గోనెసంచి తొడిగి కుట్టి గవర్నమెంటు వ్యవసాయక రసాయన శాస్త్రజ్ఞునికి పంపవలెను. భౌతిక పృథక్కరణమునకు మచ్చుఒక్కంటికి రు.5లును, సంపూర్ణరసాయన పృథక్కరణమునకు రు.25లును చెల్లింపవలసి యుండును. ఏదేని యొక ప్రత్యేక ద్రవ్యపు పరిమితిని నిర్ణయించుటకు ఒక్కొక్క ద్రవ్యమునకు రు. 5 ల చొప్పున చెల్లింపవలసి యుండును. చౌటినేల లందలి హానికర ద్రవ్యముల నిర్ణయమునకు ప్రత్యేకముగ రు. 10 లు చెల్లింపవలయును. సామాన్యపు కర్షకులు తమ జిల్లా వ్యవసాయాధికారి (District Agricultural officer) గారి శిఫారసు గావింపజేసికొనుచో పైరుసుములలో నైదవ వంతు మాత్రమే తీసికొందురు.

శ్రీ బంగీని బాపట్ల రైలుస్టేషనుకును, ప్యానును పై విలాసమునకు లాభిరోడ్డు పోస్తునకును పంపవలెను.

ప ది య వ ప్ర క ర ణ ము

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము, జీవకోటి

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థపు పరిమితి వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు సామాన్యముగ నూటికి 5 వంతు లకు మించకపోయినను అది నేలను చెట్టుచేమలు పెరుగుట కర్హముగ జేయుటయందు బ్రత్యేక ప్రాముఖ్యతను వహించు చున్నది. చెట్టుచేమల ముఖ్యాహారద్రవ్యములలో నొకటి యగు నత్రజని నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి కొన్ని మార్పులవలన బుట్టి అమ్మోనియా రూపమున నత్రిత * రూపమునను లభించుచున్నదనికూడ వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నేలయొక్క భౌతికలక్షణము లనుకూలముగ నుండుటకు వలయు హ్యూమసు(humus) అందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండియే జనింపవలసియున్నది. నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి హ్యూమసుగాని, నత్రితములుగానిజనించు టకు దోడ్పడునట్టియు, నేలయం దసంఖ్యాకములుగ నుండు నట్టియు కొన్నిజాతుల సూక్ష్మజీవుల † జీవితమునకువలయు ద్రవ్యములు ముఖ్యముగ కర్బనోదజనితములుకూడ అందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండియే లభించుచున్నవి.

* సామాన్యజాతుల చెట్టు చేమలన్నియు నేలనుండుచేల్లెర్పడు నత్రితములనే తీసికొని పెరుగుచుండును. కొని వరి మొదలగు కొన్ని జాతులుతమకు వలయు నత్రజనిని అమ్మోనియా రూపమునకూడ తీసికొన గలుగును.

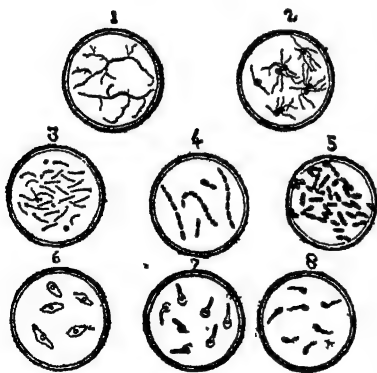
† సూక్ష్మజీవులనగా అంగవిభాగ మంత గాలేక సామాన్యముగ నుత్త కంటికి గానరానంత చిన్నవిగనుండుప్రాణులు. ఇందు కొన్ని యుక్తిజ్ఞకోటి లోనివిగ బరిగణింపబడుచున్నవి. కొన్నిజంతు కోటిలోనివిగ నెంచబడుచు

నేలకు సేంద్రియపదార్థము చాలవర కందు బెరుగు చేట్టుచేమలనుండి రాలు ఆకులు మొదలగువాని రూపమునను, కోసివేయబడు సస్యముల కోతగాలురూపమునను, వేయబడు యెరువులరూపమునను జేరుచుండును.

ఇట్లు చేరు సేంద్రియపదార్థమున హెచ్చుభాగము కర్బనోదజనిదములును, వీనివలెనే కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్ల జని యీనూటి సంయోగముచే నేర్పడిన సెల్యులోసున్నునై యుండును. వీనికి శైథిల్యము గలిగించు సూక్ష్మజీవులలో ముఖ్యములు కొన్ని శిలీంధ్రములు* (fungi) ను కిరణతంత్రు న్నవి. ఇందొక్కొక్కతరగతిలో ననేక యుపతరగతులును, జాతులును, గలవు. వీనిని గురించి ముందు సందర్భానుసారముగ చెలుపబడును.

* శిలీంధ్రము అనుపదము నాల్గవ ప్రకరణమున చెలుపబడినట్లు పత్ర హరితము (Chlorophyll)

47 వ పటము



నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు.

1. శిలీంధ్రములు వానిసిద్ధబీజములు 2. కిరణతంత్రకములు 3, 4, 5 సూక్ష్మదండికలు. 6. క్లాస్టిడియము. 7, 8 ఆద్యజీవులు.

అను రంగులేని ఉద్భిజ్జముల కన్నిటికిని వర్తించుసామాన్యనామము. కొని యిది సాధారణముగ కొద్దిగాప్పు నిడివియగు తంతు రూపమున బెరుగు బూజు జాతులకు మాత్రమే యుపయోగింపబడుచున్నది. 47వ పటమున 1 చూడుడు. శిలీంధ్రముల జీవితాంతమున వానియందు సిద్ధబీజములు (Spores) అనబడు ప్రవర్ధన సాధనములగు రేణువులుత్పత్తియగును. కుక్కగొడుగులు (Mushrooms) అనబడునవి నేలయందు బెరుగుకొన్ని జాతుల సిద్ధబీజము లుండు దృశ్యాంగములే. వీనికి సంబంధిం

కములు ♦ (actinomycetes) ను నైయున్నది. కొన్నిజాతుల సూక్ష్మ దండికలు † (bacteria) కూడ యిందు పాల్గొను

చినశీంధ్రముపైకగపడకుండు నేలయందే సూక్ష్మమగుతంత్రురూపముననుమాదు 6 అంగుళముల లోతువరకుగల మంటిలో దొరుకుచుండును. శీంధ్రములందు పత్రహరితము లేకపోవుటచే నవి సామాన్య ఉష్ణజ్ఞజాతుల యాకులవలె వాయువునుండి నూర్వరచ్ఛి సహాయమున కర్పన సమీకరణము గావించు కొనజాలవు. అందుచే వానిలో కొన్ని తమకుమలము నాహారద్రవ్యములను నేలయందలి నిర్జీవ కేంద్రీయ పదార్థములను విభజించుచేసి వానినుండియే తీసికొనును. ఇట్లు నేలయందలి నిర్జీవ కేంద్రీయ పదార్థముపై జీవించు జాతులు గాక సజీవములగు చెట్లు చేమల వివిధాంగములందు బ్రవేశించి వానియందలి సారమును దీసికొను శీంధ్రజాతులుకూడ ననేకములుగలవు. ఇట్టి శీంధ్రములచే బీడింపబడు చెట్టుచేమలకు (Fungoid disease) పట్టినదందు. ఇట్టి తెనుళ్లను నురించి రెండవ సంపుటమున విపులముగ చెబుపబడును.

♦ కిరణతంత్రకములు అనునవి సూక్ష్మదర్శినిచే బరీక్షింపబడినపుడు ఒక కేంద్ర కరీర భాగముగను దానినుండి కిరణములవలె వ్యాపింపి పెక్కుసూక్ష్మతంత్రువులుగను గనబడు పసరు వర్ణములేని యొక యుపలరగతి యున్నజ్ఞములు. ఇవి శీంధ్రములకును క్రిందవర్ణింపబడు సూక్ష్మదండికలకును మధ్యమ స్వభావముగలవి. 47వ పటమున 2. చూడుడు.

† సూక్ష్మదండికలుకూడ 4 వ ప్రకరణమున చెబుపబడినట్లు పసరురంగు లేక సూక్ష్మ దర్శనిచే బరీక్షింపబడినపుడు చిన్న చిన్న పుడకలు, గుటికలు, మరచుట్లు మొదలగు వివిధాకారములుగ గాన్పించు మిగుల సూక్ష్మములగు ఏకకణ జీవులు కాని యీ పదము పొడవునంగను, ఆకారమునందును వివిధ భేదములుగల యిట్టిజాతుల కన్నెంటికినికూడ తరచు ఉపయోగింపబడుచుండును. ఇవి యొక్కొకటి రెండేసి ఖండములుగనయి వృద్ధి నొందుటచే వీనికి సూక్ష్మ ఖండజములు అనికూడపేరు. త్వయ, ధనుర్వాయువు, కృష్ణము మొదలగు మానవకోగములను, దొమ్మ, కింక మొద

చుండునని కనిపెట్టబడెను. కాని యీ మూడు తరగతుల సూక్ష్మజీవులును గలిగించు మార్పుల వివరము లంతగా దెలియవు. ఈ మార్పుల ఫలితముగ సేంద్రియపదార్థమునుండి కర్బనద్రవ్యముజనిదము హెచ్చుగజనించి వాయువులోనికిబోవు చుండుననియు, అందలి కర్బనోదజనితములనుండియు, సెల్యులోసునుండియు “హ్యూమసు” ఉత్పత్తియగుననియుమాత్రము తెలియును. ఈ హ్యూమసు నియతసంఘట్టనముగల యొక ప్రత్యేక ద్రవ్యముగాక మొత్తముమీద నొకవిధమగుగోధుమ వర్ణముగాని, నలుపుతోగూడిన గోధుమవర్ణముగాని గలిగియుండు పెక్కుద్రవ్యముల సంఘాతమని యెంచబడుచున్నది. కర్బనోదజనితము లిట్లు చీకునపుడు కొన్ని అష్లుద్రవ్యములు జనించి యవి నేలయందలి ధాతువులతో సంయోగము నొందుటవలన ఖిటిక కర్బనితము మొదలగు లవణములుకూడ నుత్పత్తియగును.

హ్యూమసుయొక్క సంఘట్టనమునుగురించిగాని అది యేర్పడు విధమునుగురించిగాని, దాని తత్వమునుగురించిగాని వివరము లంతగా తెలియకపోయినను, నేలను ఫలవంతముగ జేయుటలో దీని ప్రాముఖ్యత మాత్రము బాగుగ గుర్తింపబడుచున్నది.

వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు నేలకు ద్రావణములనుండి అమ్మోనియపు అయనులను, పొటాసియపుఅయ

లగు పశురోగములను గలిగించు నూక్ష్మజీవులకూడ నూక్ష్మదండికలే. 47 వ పటమున 3, 4, 5 చూడుడు. ఇవి పై నేలలోనే గాని క్రింది నేలలో నంతగా నుండవు.

నులను, స్ఫురికావ్వులు అయనులను హరించు స్వభావముచాల వర కందలి మంటిలోని బంధకమృత్తికవలననేకాక హ్యూమ సువలనకూడ గల్గుచున్నది. హ్యూమసు తడిసినపుడు పొంగు టచే నాద్రవ్యము తగినంతగా నున్న నేల వ్యాకోచమునొంది గుల్లబారును. అందువలన దుక్కి మొదలగు బనులు సుఖవ గును. మరియు హ్యూమసు నేలయొక్క జలగ్రహణశక్తిని వృద్ధిచేయును. ఈద్రవ్యము తగినంత (అనగా నూటికి 15-20 వంతులు) సేంద్రియ పదార్థముగల నేలలో నుండునంత, ఉండుచో స్వతస్సిద్ధముగ జలగ్రహణశక్తి చాల తక్కువగగల ఇసుక నేలలకును ఈశక్తి హెచ్చుగ గల బంకనేలలకును నీ విషయమున గల భేదము కొంచెమించుమించు అంతరించునని కనుగొనబడెను. హ్యూమసు మరికొన్ని మార్పులు జరుగు టచే కొంతకాలమునకు తగ్గిపోవు, లేక నశించు స్వభావము గలదైనను, ఆ మార్పులు నెమ్మదిగ జరుగుటచే నిది కొంత తాత్కాలిక స్థిరత్వము గలిగి నేలను చెట్టు చేమల కనుకూల మగు స్థితిలో నుంచుటకు చాల తోడ్పడుచుండును. నేల యందలి హ్యూమసు శీతలప్రదేశములందుకంటె ఉష్ణప్రదేశములందు శీఘ్రముగ తగ్గిపోవును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థములోని కర్బనోద జని తములును, సెల్యులోసును పైవిధముగ శిథిలమగుచుండ అందలి మాంసకృత్తులుకూడ కొన్ని సూక్ష్మజీవుల చైతన్యము వలన అష్టుజనీకరణము గావింపబడును. అనగా నందలి కర్బ నము అష్టుజనితో సంయోగము నొందుటవలన కర్బనదవ్యష్టు

జనితము (CO_2) ను అమ్మోనియా (NH_3) యును నేర్పడును. కొంతవరకు ఉదజనియు, గంధకమునుగూడ అమ్మజనితో సంయోగము నొందును. ఈ యమ్మజనికరణమునకు వలయు నమ్మజనిని సూక్ష్మజీవులు సామాన్యముగ నేలయందలి వాయువునుండియే తీసికొనును. కిర్రవను అమ్మజనికరణము వలననే ఈ సూక్ష్మజీవులకు వలయుశక్తి (energy) లభించుచున్నది. ఇట్లు మాంసకృత్తులను అమ్మజనికరణము గావించి అమ్మోనియాను బుట్టించు సూక్ష్మజీవులలో ముఖ్యములు కొన్ని జాతుల సూక్ష్మదండికలును కొన్ని జాతుల శిలీంధ్రములును నైయున్నవి.

పైని తెలుపబడినట్లేగ్గడు అమ్మోనియా నేలయందలి కర్రబింకామ్మముతో సంయోగమునొంది అమ్మోనియా కర్రబితము ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) గ మారును. నైట్రోమొనాస్ (nitro monas) అనబడు నొకజాతి సూక్ష్మదండిక ఇందలి నత్రజని నమ్మజనికరణము గావించి నత్రాయితములు * (nitrates) గ మార్చును. వీనిని నైట్రోబాక్టరు (nitro-bacter) అనబడు

అమ్మోనియానుండి నత్రజనియొక్క అమ్మజనికరణమువలన నత్రత్రైమ్మజనిము ($\text{Nitrogen trioxide } \text{N}_2\text{O}_3$) ను దీనితో నీటి సంయోగమువలన నత్రామ్మము (HNO_2) ను ఏర్పడును. ఇందలి ఉదజని పరమాణువుస్థానమును ఖటికము మొదలగు ధాతుపరమాణువులు ఆక్రమించుటచే ఖటిక నత్రాయితము (KNO_2) వంటి లవణములు జనించును.

మరియొక సూక్ష్మదండిక నత్రితములు N (nitrates) గ మాపును. పై మూడుమార్పులలోను అమ్మోనియా కరణము కంటే నత్తాయితకరణమును, నత్తాయితకరణము కంటే నత్రితకరణమును హెచ్చుచునుకుగ జరుగుచుండుటచే నేలయందు బుట్టు అమ్మోనియా యెప్పటికప్పుడు నత్తాయితముగను, ఆ నత్తాయితము ఎప్పటికప్పుడు నత్రితములుగను పరిణామమొందును. అందువలన నేలయం దెప్పుడైనను నత్రితములే హెచ్చుగనుండి నత్తాయితములుగాని, అమ్మోనియాగాని మిగుల స్వల్పముగ మాత్రమే యుండును. †

పై మూడుమార్పులను గలిగించు సూక్ష్మజీవులు ముఖ్యముగ నత్రితోత్పాదనమును జేయునవి వృద్ధినొందిచునుకుగ పనిచేయుటకు నేలయందు తగినంత వేడిమియు, తేమయు నావశ్యకములు. కావున నీరెండును సంయోగించు కాలమగుటచే తొలకరించిన పిమ్మట (సామాన్యముగ జూన్ నెలలో) నేలయందలి నత్రితముల పరిమితి హెచ్చునారంభించును. ఆగస్టు నెలలో వీని పరిమాణము గరిష్ఠస్థితికి వచ్చి పిమ్మట మరల తగ్గనారంభించును. శీతకాలమున చలి

† నత్తాయితములు మరికొంత యష్టజాతికరణము గావింపబడుటచే ఖటిక నత్రితిము (KNO_3) వంటి లవణములు జనించును.

† నేలయందు సామాన్యముగ అమ్మోనియా లక్షకు సుమారు 1 వంతు మాత్రమే యుండును. నత్రితని యెరువులు - ముఖ్యముగ పశువుల యెరువు - హెచ్చుగ వేసిన నేలలలోను, స్వతస్స్థిత్తముగనే నేండ్రియ పదార్థము హెచ్చుగల నేలలలోను, లక్షకు 1 వంతువర కుండవచ్చును.

వలనను, వేసవిలో నేలయందు తగినంత తేమ లేకపోవుట వలనను నీ సూక్ష్మజీవులు చురుకుగ బనిచేయలేవు. కావున నాకాలమునందు న్నత్రితముల పరిమితి తగ్గియుండును.

ఒకానొక తణిఖలో నేలయం దాయా నెలలందుండిన మొత్తపు న్నత్రజనియొక్కయు, న్నత్రితరూపముననున్న న్నత్రజని యొక్కయు పరిమితు లీక్రింది పట్టికయందు దెలుపబడెను.

ఆయా నెలలలో నేలయందుండిన మొత్తపు న్నత్రజనియొక్కయు, న్నత్రితముల యొక్కయు పరిమితులు.

నెల	నెల మొత్తపు వర్ష పాతము అంగుళములు	సగటు అధిక తమోష్ణత శం. లు.	మొత్తపు న్నత్రజని	న్నత్రిత రూపమున నున్న న్నత్రజని
			లక్షకు వంతులు	లక్షకు వంతులు
జనవరి	—	26.6	98.24	0.247
ఫిబ్రవరి	—	31.7	94.28	0.323
మార్చి	0.28	32.2	98.57	0.269
ఏప్రిల్	—	33.4	97.77	0.381
మే	—	36.5	86.43	0.360
జూన్	1.27	33.0	63.71	0.661
జూలై	2.84	26.5	82.20	0.635
ఆగష్టు	1.95	25.6	82.87	1.585
సెప్టెంబరు	5.28	27.0	88.00	0.481
అక్టోబరు	4.48	30.1	107.48	0.411
నవంబరు	3.46	25.9	97.40	0.308
డిసెంబరు	0.05	25.5	133.35	0.239

న్నత్రాయితము లింతకంటెను తక్కువగాని, శూన్యముగ నేగాని యుండును. న్నత్రితముల పరిమితిలో ఆయా నేలలందును, పరిస్థితులందును చాల వ్యత్యాసము

నేలయందలి మొత్తపు నత్రజనిలో మిగుల స్వల్ప భాగము నూటికి .2 మొదలు 2 పాళ్లు మాత్రమే నత్రితము లుగ నుండునని పై యంకెలు తెలుపును. తక్కిన భాగమున అమ్మోనియాను నత్రాయితములును కలసి నూటికి .01 వంతుకు మించవు. తక్కినదంతయు, సంతగా శిథిలముకానట్టి గాని, శిథిలమగుచున్నట్టిగాని మాంసకృత్తులుగను, అవి శిథిల మగుటవలన బుట్టు ఏమినామ్లములుగను నుండును. †

కర్బనోద జనితములను, సెల్యులోసును శిథిలము చేయు సూక్ష్మజీవులవలెనే మాంస కృత్తులను శిథిలము చేయునవియు నందలి కర్బనమున కాశించియే వానిని శిథిలము చేసి పై మార్పులను గలిగించుచున్నవి.

సము లుండును. సామాన్యపు సేవ్యపు భూములలో నివిలక్షకు 2-2వంతుల వరకు నుండవచ్చును. బలమైన తోటభూములలో నివి లక్షకు 6 వంతులు వరకుండుటగలదు. పొచ్చువర్షము గురినపుడు నేలపైనుండి పొరలిపోవు నీటిలో కరిగికొని, క్రిందికి దిగిపోవు నీటిలో కరిగిగాని నష్టమైపోయినపుడు వీని పరిమితి తగ్గును. నేల యివక చేసినపుడు ముందు తెలుపబడురీతిని నేల యందలి నత్రితములు కొన్ని సూక్ష్మజీవులచే నాశనము గావింపబడుటవలన గూడ వీని పరిమితి తగ్గిపోవచ్చును.

† ఏమినములు (amines) అయినవి అమ్మోనియా యందలి ఉదజని (H) పరమాణువు ధాతువులచేగాని, తత్సమములగు నితర అయనులచేగాని యాక్రమింపబడుటవలన నేర్పడు ద్రవ్యములు. ఏమి నామ్లములు (amino acids) అనగా అమ్లములందలి యుదజని నిట్టి యేమినములచే గొంతవర కాక్రమింపబడుటచే నేర్పడు ద్రవ్యములు.

నేలయందు విడి(free) అమ్మోనియా యుండు నెడల నా ఘాటు సూక్ష్మజీవులకు గిట్టదు. కావున నది వెంటనే కర్బ నితముగ మారనిచో వీని వృద్ధికి భంగముకలుగును. నేలయందితర కర్బనితముల ముఖ్యముగ ఖటికకర్బనితముయొక్కయు, మగ్నకర్బనితము యొక్కయు పరిమితి తగినంత యున్నపుడే నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి ఫుల్టు అమ్మోనియా యెప్పటికప్పుడు కర్బనితముగ మారుటకు వీలగును. కర్బ నితములు తగినంతగాలేని నేలయందున త్రొత్తతోత్పాదనము గాని నత్రితోత్పాదముగాని చురుకుగ జరుగదు. మరియు నీ సూక్ష్మజీవులకు 45° శ.ల కంటె హెచ్చు ఉష్ణత పనికి రాదు. పూతినాశక పదార్థములు (anti-septics) గూడ వీనిని నాశనము చేయును. నేలయందు తేమ చాల తక్కువయినను నివి యందు జీవింపగలవు. కాని యపుడవిచురుకుగ బనిజేయలేవు. నేలయందలి యంతరవకాశమంతయు జలపూరితమై వాయు సంచారము లేనిచో నీసూక్ష్మజీవులుచచ్చును. మొత్తముమీద నత్రతానితకరణము గావించు సూక్ష్మదండి కలకంటె నత్రతకరణము గావించు సూక్ష్మదండికలు హెచ్చునాజ్ఞాకై నవిగ గన్పించును. కాని యనుకూల పరిస్థితులందివియే చురుకుగ బనిచేయును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము చీకునపుడు ముఖ్యముగ పశువుల యెరువు మొదలగు స్థూలమగు యెరువులు వేసినచోట్ల - అందలి నత్రజనియంతయు పైని తెలుపబడినట్లు నత్రతములుగ మారక కొంత వాయురూపమున పైకి బోవు

చుండునని కనిపెట్టబడెను. ఇందుకు గారణము సరిగా తెలియదు. కాని నేలయందు వాయుసంచారము తగినంతలేనపుడు అమ్మోనియా నుండి నత్రాయితములును, నత్రితములును నేర్పడుటకుబదులు, కొన్ని యితర విధములగు మార్పులు గలిగి యందుమూలమున నత్రజని వాయురూపమున వెలువడునని యూహింపబడుచున్నది. ఇట్టి నష్టము నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండికంటె యెరువుకుప్పలనుండి హెచ్చుగ నుండును.

ఇట్లు నేలయందు వాయుసంచార మనుకూలముగ లేనపుడు నేలకుజేర్పబడు సేంద్రియపదార్థమునందు నత్రజనికాని ఎరువుకుప్పలందలి నత్రజని గాని, పూర్తిగ నత్రితకరణము గావింపబడకపోవుటయేకాక, అదివరలో నేర్పడిన నత్రితములుకూడ, అందలి యష్లుజని మరికొన్ని సూక్ష్మదండికలచే హరింపబడుటవలన నందుండి, మరల నత్రాయితములుగాని, అమ్మోనియాగాని, విడినత్రజనిగాని జనించుటచే నవి కొంత వరకుతగ్గిపోవుననికూడ కనిపెట్టబడెను. నేల వాయురహితమై యున్నపు డీసూక్ష్మదండికల జీవనమునకు, అనగా నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమును అష్లుజనీకరణము గావించి కర్బనమును గ్రహించుటకు—వలయు నష్లుజని వాయువునుండి యభేష్టముగ లభింపకపోవుటచే నది యీ నత్రితములనుండియే తీసికొనబడవలసి వచ్చుట యిందుకు గారణము.

సూక్ష్మజీవుల యభివృద్ధి పైని తెలుపబడిన యనుకూల పరిస్థితు లమరి యుండుట పై ననేగాక, నేలయందు సేంద్రియ

పదార్థమున కర్బనోద జనితములును, మాంసకృత్తులును యుక్త ప్రమాణమున యుండుటపై కూడ ఆధారపడియుండునని కనిపెట్టబడెను. కర్బనోదజనితములును, సెల్యులోసును తగినంతయుండి, మాంసకృత్తుల పరిమితి కొరవడుచో, నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు తమకువలయు నత్రజని అందది వరకుండు నత్రితములనుండిగాని, అమ్మోనియానుండికాని తీసికొనవలసివచ్చును. అందువలన నందలి మొత్తపు నత్రజని పరిమితి తగ్గిపోవును. మాంసకృత్తులు హెచ్చుగనుండి కర్బనోదజనితములును, సెల్యులోసును తగినంత లేకపోవుచో తగినంతకర్బనము లభింపకపోవుటచే వానినృద్ధితగ్గి వానిచే జరుగ దగిన అమ్మోనియాకరణముగాని, నత్రాయిత, నత్రితకరణములుగాని చురుకుగ జరుగకపోవుటచే గొన్ని యితర మాంపులు గలిగి యందునులమున కొంత నత్రజని నష్టమగును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజనికిని కర్బనమునకును నుండు ప్రమాణము 1:10 ఉండుచో నత్రితో తృప్తదనమున కనుకూలమని కనిపెట్టబడెను. చీకని సేంద్రియ పదార్థమునం దీ ప్రమాణము సామాన్యముగ 1:40 ఉండును. కాని శీఘ్రముగనే యందలి కర్బనము అష్లుజనీకరణమునొంది వాయురూపమున బోవుటచే, నీ ప్రమాణము సుమారు 1:10కు తగ్గిపోవును.

నేలయందలి నత్రజని కొంత పైని తెలుపబడినట్లు తగ్గి పోవుట కవకాశమున్నను, వాయువునందలి నత్రజని కొన్ని

సూక్ష్మజీవుల మూలమున నేలకు చేరుటయు గలదు. అజటో బాక్టర్ (azato - bacter) అను సూక్ష్మదండిక (47వ పటము 5 చూడుడు) నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి చక్కెర మొదలగు కర్బనోద జనితములను, వాయువునుండి నత్రజనిని గ్రహించి పెరుగుననియు, ఇట్లు పెరిగిన సూక్ష్మదండికలుచచ్చి నపుడు వానిలోని నత్రజని నేలయందుచేరి ఇతర సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజనివలెనే మార్పులనొంది చెట్టుచేమల కుపయోగించునని కనుగొనబడెను. ఇట్లు వాయువునుండినేలకు గొంతనత్రజనిని చెట్టుచేమల కుపయుక్తమగు రూపమున జేర్చు గలుగు సామర్థ్యము అజటో బాక్టరునకేగాక మరి రెండు జాతుల సూక్ష్మదండికలకును, క్లోస్ట్రీడియము (clostridium)* అనబడు మరియొకజాతి సూక్ష్మజీవులకును గూడ గలదని కనిపెట్టబడెను. అందు కడపటిది నేలయందు వాయుసంచారము తక్కువగునున్నను కొంతవరకీషని చేయగలుగును. కొన్ని శైవలములు (algae) కూడ † అజటోబాక్టరునకు తగిన కర్బనయుత ద్రవ్యముల నొసగి వాని సహాయమున నత్రజనిని సంపాదింపగలవని కనుగొనబడెను.

* ఇది సూక్ష్మదర్శినిచే పెద్దదిగ జూపబడినపుడు 47 వ పటమున 6లోజూపబడినట్లు కోలగనుండు గింజయాకొరముననుండు సూక్ష్మఖండజము

† శైవలములు పసురురంగుగలిగి సామాన్యజాతుల ఆకులవలెనే నూర్చు రశ్మి సహాయమున కర్బనసమీకరణము గావించుకొనగలుగు నీటిపాచివంటి యుద్భిజ్జములు. ఇవి నేలయందొకటి రెండడుగుల లోతువరకుగానవచ్చును.

నేలయందు పైని పేర్కొనబడిన సూక్ష్మజీవుల మూలమున వాయువునుండి చేరు నత్రజని మొత్తముమీద చాల స్వల్పమనియే చెప్పవచ్చును. కాని మరికొన్ని సూక్ష్మజీవజాతులు శివ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు చిక్కుడుకుటుంబము నందలిజాతుల వేళ్లపై బెరుగుచు, నేలకు ఎంచదగినంత నత్రజనిని చేర్చగలుగుచున్నవి. ఇవి వేళ్లపై భాగమున బ్రవేశించి యొకవిధముగ మొటిమలను బుట్టించి యందు నివసించుచు, వానినుండి కర్బనోదజనితములను తీసికొని తాము వాయువునుండి గ్రహించు నత్రజనిలో కొంత వాని కొనగను. ఇట్టి సూక్ష్మజీవుల సహకారమువలన నాచిక్కుడుకుటుంబమందలి జాతులు మిగుల బీదనేలలందుకూడ నత్రజని లోపము లేక బాగుగ బెరుగగలుగుచున్నవి. వీనినుండి రాలు ఆకులమూలమునను, వానిని గోసి తీసివేసినవెనుక మిగులు కోతగాలు మూలమునను, వేళ్లమూలమునను నేలకుకొంతనత్రజని జేరును. చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందిన సస్యములను నేలపై బెంచి యందు పచ్చియెగువుగా దున్నివేయుచో నానేలకు మరింత నత్రజని చేరును. ఈవిధముగ నొకఎకరమునకు సంవత్సరము లోపల 360 పౌనులవరకు నత్రజనిని జేర్చ వీలగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లు చిక్కుడు కుటుంబము నందలి జాతులద్వారా నేలకు నత్రజనిజేరుటకు తోడ్పడు సూక్ష్మదండికలుసుమారు 6-7 జాతులవరకు గుర్తింపబడెను.

చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందని కొన్నిజాతుల చెట్లు చేమలతోగూడ సహకారమును నెరపి, వానికి నత్రజనిని

సమకూర్చు సూక్ష్మదండికలుకూడ కొన్ని గలవని యిటీవలి పరిశోధనలవలన దేలెను. పరిమొక్కయు, సరుగుడుమొక్కయు నిట్లు గొంత నత్రజనిని సంపాదింపగల యితరజాతుల కుదాహరణములు.

చెట్టుచేమల వేళ్లనాశ్రయించి పెరుగు సహకార శిలీంధ్రములు (mycorrhiza) అనబడు ఉపతరగతి శిలీంధ్రములలోకూడ కొన్ని యిట్లవి యాశ్రయించిన చెట్టుచేమల వేళ్లకు నత్రజని నొసగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లాయాజాతుల చెట్టుచేమలకు సూక్ష్మజీవుల సహాయమున లభించు నత్రజని నేరుగ నేలకు జేరకపోయినను ఎప్పటికైనను నందుజేరవలసినదే యగుటచేతను, నేలయందలి నత్రజని నవి తీసికొన నవసరము లేకపోవుటచేతను, నది నేలకు నూతన సంపాదనమే యనదగును.

ఇంతవరకు తెలుపబడినట్లు నేలయందలి శేంద్రియ పదార్థమును శిథిలముచేసి దాని ఫలదతను వృద్ధిచేయుట కుపచరించు, నత్రితములను బుట్టించుటచేతను, కొన్ని పరిస్థితులలో వాయువునుండి నత్రజనిని సేకరించి చెట్టు చేమల కందజేయుట వలనను, సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నిటిలో మిగుల బ్రధాన స్థానము నాక్రమించు చున్నవి. సంఖ్యయందుకూడ తక్కినసూక్ష్మజీవులకంటె నివియే యధికముగ నుండును. కావున నేలల ఫలదత చాలవర కందలి సూక్ష్మదండికల నత్రితోత్పాదన శక్తిని అనుసరించియే యుండునని చెప్పదగును. ఈ నత్రితోత్పాదనశక్తిలన్ని నేల

లందును సమముగ నుండదని వేరుగ జెప్పనక్కరలేదు. ఒకానొక తణిఖలో నిది ఆయా నేలలందు 26 మొదలు 93 వరకుండెనని లెక్కవేయబడెను. నత్రితోత్పాదనమున మొదటి మెట్టు అమ్మోనియాకరణమే గావున కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు ఆయా నేలల అమ్మోనియాకరణశక్తినిబట్టియే వాని ఫలదతను నిర్ణయింతురు. పై తణిఖలోని ఆయా నేలల అమ్మోనియాకరణశక్తిని నిర్ణయింపగా నది కొంచె మించు మించు వాని నత్రితోత్పాదకశక్తితో తుల్యముగనే (26.6 మొదలు 100.2 వరకు) ఉండెను.

చిక్కుడు కుటుంబమునందలి యుద్భిజ్జ జాతులతో కొన్ని జాతులసూక్ష్మజీవుల సహకారమువలన గలుగు నత్రజని సమీకరణపు పరిమితియందును ఆయా నేలల విషయమున చాల వ్యత్యాసము లుండవచ్చును. ఒకానొక తణిఖలో నీ పరిమితి ఆయా తరగతుల నేలలందు 2.8 మొదలు 11.2 వరకుండెను.

ఆయా నేలలందలి సూక్ష్మదండికల సంఖ్యకూడ వాని ఫలదతను కొంతవరకు సూచించును. ఒకానొక తణిఖలో నీ సూక్ష్మ దండికల సంఖ్య ఆయా నేలలందలిమంటిలో గ్రాము 1 కి 3 వేలు మొదలు 4½ లక్షల వరకుండెను. కొన్ని మంచి నేలలలో వీని సంఖ్య గ్రాము 1కి 2 కోట్ల వరకుండెను. ఇట్లు ఆయా నేలలందలి సూక్ష్మజీవుల సంఖ్య యందు చాల వ్యత్యాసములున్నను, వీని మొత్తపుసంఖ్యలనుగాని, వానిలో నేయేజాతు లెన్నిగలవోగాని నిర్ణయించుట వాని నత్రజని

కరణ పరిమితిని నిర్ణయించుటకంటె కష్టము. మరియు నీ సంఖ్యకును నేలల ఫలదత్తకును గల సంబంధము వాని నత్రజనీకరణపు పరిమితికిని ఫలదత్తకును గల సంబంధముంత సన్నిహితము గాదు.

నేలయందలి సూక్ష్మదండికల వృద్ధియు వాని చాక చక్రమును ముఖ్యముగ నీ క్రింది పరిస్థితులనుబట్టి యుండును.

(a) ఉష్ణోగ్రత :- నేలయందలి సూక్ష్మజీవులకు సామాన్యముగ $20 - 30^{\circ}$ శ. ల ఉష్ణోగ్రత అనుకూలమని చెప్పవచ్చును. 40° శ. ల కంటె నది హెచ్చుట ప్రతికూలము.

(b) తేమ :- ఇది మిగుల తక్కువగాని, మిగుల హెచ్చుగాని యుండుట సూక్ష్మజీవుల వృద్ధి కనుకూలము గాదు. నేలయందలి యంతరవకాశమునందు నూటికి సుమారు 40 వంతులకంటె హెచ్చుగ జలపూరితము గాకుండ నుండుట మంచిది. 20 వంతులకుతగ్గుట మంచిదికాదు. వర్షపునీరు పారుదలనీటికంటె సూక్ష్మ దండికల వృద్ధి కెక్కువ తోడ్పడునని కనిపెట్టబడెను. వర్షపు చినుకులు వాయువు నందలి యష్లుజనిని కొంత హరించి నేలకు జేర్చుటయే యిందు లకు గారణముగ నెంచబడుచున్నది.

(c) సేంద్రియపదార్థము :- నేలకు తగినంత సేంద్రియపదార్థమును జేర్చుచో నందలి సూక్ష్మదండికల సంఖ్య హెచ్చును. కాని యందు నత్రజని విస్తారముగనున్న నేయం

దలి నత్రితములు వృద్ధియై మేలుకలుగును. నత్రజని తక్కువగనున్న సేంద్రియపదార్థమును నేలకు హెచ్చుగ జేర్చుచో నిందు వృద్ధినొందు సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి నత్రితములను కొంతవర కుపయోగించుకొనుటచే వానిపరిమితి తగ్గి పోవచ్చును.

(d) నేలయందలి లవణములు :- నేలయందు అష్లు పదార్థము హెచ్చకుండుటకు తగినంత ఖటిక కర్బనితముగాని మగ్నకర్బనితముకాని యుండుట సూక్ష్మదండికలవృద్ధి కనుకూలము కాని వీని పరిమితి - ముఖ్యముగ మగ్నకర్బనితపు పరిమితి - హద్దుమీరి హెచ్చినచో సూక్ష్మజీవులు నశించును. సోడియలవణములు వీనికి మిగుల హానిచేయును. కావున చౌటినేలలలో నివి వృద్ధికావు. సోడియలవణములలో హరితములు హెచ్చు హానికరములనియు, పిమ్మట వరుసగా నత్రితములు, గంధకీతములు, కర్బనితములు కొంత తక్కువ హానికరములనియు కనిపెట్టబడెను. ఐనను మొత్తముమీద సూక్ష్మజీవులకు నేల అష్లుత్వము కలిగియుండుటకంటె యిండుక ట్రోరత్వమును గలిగియుండుటయే యనుకూలము. తాలము, రాగి, సీసము, తుత్తనాగము ఇనుము ఈ మూల ద్రవ్యముల లవణములు మోతాదుగనున్నచో నత్రితోత్పాదకములగు సూక్ష్మదండికలకు గొంత చురుకుదనమును గలుగజేయునని కనిపెట్టబడెను. చెట్టుచేమల పోషణ కుపయుక్తమగు లవణములన్నియు వీని వృద్ధికిని తోడ్పడును. నేలకట్టి లవణములను - ముఖ్యముగ స్ఫరితములను - జేర్చుట వీని

కనుకూలము. పొటాసియ లవణములను జేర్చుటకూడ వీని కుపయోగకరముగ గనబడెను. నత్రితములు నత్రితోత్పాదనము జేయగల సూక్ష్మదండికలకు గాక తక్కినవాని వృద్ధికి తోడ్పడును. కాని నత్రితములు మిగుల హెచ్చుగనుండుటయు మంచిదికాదు.

(౯) సూక్ష్మదండికలను నాశనముజేయు ఆద్యజీవులు అనబడు కొన్నియితర సూక్ష్మజీవులవృద్ధిక్షయములు :- నేల లలో సామాన్యముగ నత్రితోత్పాదనము గావించుచుండు సూక్ష్మదండికల నాహారముగ గొని వాని యభివృద్ధిని నిరోధించు జీవులుకూడ కొన్ని సహజముగ నుండును. కాని యివి మిగుల వృద్ధియై నత్రితోత్పాదకజీవులు పూర్తిగ నశింపు కాకుండు యేర్పాట్లు కొన్ని ప్రకృతిలోనే గలవు. వేసవి కాలమున నేలయందలి తేమ చాల తగ్గి ఉష్ణత హెచ్చుటచే నీ యాద్యజీవులు చాలవరకు నశించి పోవును. సూక్ష్మదండికల సంఖ్యకూడ కొంత తగ్గినను అవి యంతగా నశింపవు. మరియు నీ సూక్ష్మదండికలు వాని సిద్ధబీజావస్థలో నెక్కువ వేడిమికిగూడ తాళగలుగుటచే వీని మూలమున నీ సూక్ష్మదండికలు మరల వర్షము గురిసి నేల తేమగొనినపుడు నప్పటికి విరోధులసంఖ్య చాల తగ్గియుండుటచే మిగుల చురుకుగ

ఈ ఆద్యజీవులనబడునవి, శీలీంధ్రములు, సూక్ష్మదండికలు మొదలగు వానివలె నుద్భిజ్జకోటిలో గాక జంతుకోటిలో జేరు ఏకకణయుతప్రాణులు. ఇవి కొంచ మించుమించు కవచములేని యుద్భిజ్జ కణములందలి మూల పదార్థలేకములవలె నుండును. ఇందు జీవనస్థానముగాక జంతు హృదయము

నభివృద్ధి కాగలవు. ఆద్యజీవు లింతచుదుకుగ నభివృద్ధి కాజాలవు.

ఎండవలెనే నిప్పుసెగయు*ఫీనైల్ మొదలగు కొన్ని పూతినాశక ద్రవ్యములు (anti septics)ను గూడ ఆద్యజీవులను హెచ్చుసులభముగ నాశనముచేయును. సామాన్యముగ 60° శ. ల ఉష్ణత కివి తాళవు. కాని 100° శ.ల ఉష్ణతయైనను సూక్ష్మదండికలను పూర్తిగ నాశనముగావింపదు. సూక్ష్మదండికలసంఖ్య ఒకానొక తణిఖిలో మొదట గ్రాముకు 1 కోటికి మించియుండ 40° శ. ల ఉష్ణతయందు 70 లక్షలును, 56° - 70° శ. ల ఉష్ణతయందు 20 లక్షలును 100° ల ఉష్ణతయందు 10 వేలును ఉండెను; మరియొక తణిఖిలో మంటిని 56° శ. ల వరకు ఉష్ణత గలుగునట్లుజేసిన పిమ్మట తడవగా, తడిపిన 68 దినములకు అందు అమ్మోనియాను నత్రితములును జేరి లక్షకు 6 వంతులుండ అట్లు కాల्చకుండ తడిపియుంచిన మంటిలో నదేకాలమునకు ఆ రెండు ద్రవ్యములుచేరి 1.4 వంతు మాత్రమే యుండును.

వలె సంకోచ వ్యాకోచముల నొందగల స్ఫీటము (vesicle) వంటి భాగ మొకటికూడ నుండును. ఆద్యజీవు లొంటరిగగాని, సంఘములుగగాని యుండును. ఇందనేక ఉపతరగతులును కొన్ని వేల జాతులును పరిగణింపబడుచున్నవి. జంతుకోటి శరీరామయున నివియే ప్రథమావస్థను నూచించును.

*మంటిని కాల్చు ఆచారము ఈదేశమున చాలాకాలమునుండిగలగు. పోడుసాగున నిది సర్వసామాన్యమే. ఇది కాక నొంబాయి రాజధానిలో వరినాగు మళ్లలోని మంటిపై ఆకులములను చేర్చి కాల్చు రాబ్ (rob) అనుపద్ధతి గలగు. వాల్మీకి రామాయణమునంగుగూడ కాలిన నేలయొక్క ఫలదత హెచ్చుటను గురించిన ప్రశంస గలగు.

ఆద్యజీవులను నాశనముచేయుట కుపయోగింపబడు రసాయనిక ద్రవ్యములలో కర్బన ద్విగంధకితము (carbon disulphide— CS_2) ను టూలీను (toulene— C_7H_6) ను ముఖ్యములు.

సేంద్రియ పదార్థమందలి మాంసకృత్తులు శిథిలమై పైని తెలుపబడినట్లు నత్రితోత్పాదనము జరుగుచుండ నందలి గంధకముకూడ అప్లుజనీకరణము నొందుటవలనను మరికొన్ని మార్పుల వలనను కొన్ని ధాతువుల గంధకితము లేర్పడును. వీనిని చెట్టుచేమలు దీసికొనుటచే వానికి నలయు గంధకము లభించును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమున చమురుద్రవ్యములుగూడ స్వల్పముగ నుండును. వీని శైథిల్యమువలన కొన్ని యష్లుములును, కొంత కర్బన ద్వ్యష్లుజనిదమును పుట్టును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము శిథిలమగుటకు అందలి సూక్ష్మజీవులేకాక, ఏటిగపాములును, వండుపురుగులు, ఈగడింభములు మొదలగు కీటకములును ♦ కూడ కొంత తోడ్పడుచున్నవి. ఏటిగపాములు మంటిని అందలి చీకని సేంద్రియపదార్థముతోగూడ కలిపిలిని, తమకు వలయు పోషక ద్రవ్యములను సమీకరణము గావించుకొని తక్కినభాగమును విసర్జించును.†

♦ ఏటిగపాములును, కీటకములును ఎముకలులేని యల్పజంతువులు.

† ఏటిగపాము లిట్లు సేంద్రియపదార్థమును శిథిలము చేయుటయేకాక కొంతవరకు నేలపై సేంద్రియ పదార్థమును నేలలోని తమ కన్నములలోనికి

కొన్ని జాతుల వండుపురుగులు, ఈగడింభములు, కుమ్మరి పురుగులు మొదలగు కీటకములుగూడ ఏటిగపాముల వలెనే మంటియందలి ముఖ్యముగ నందుజేరు జంతువుల మూత్రములు వాని కళేబరములు మొదలగు వానినుండి సేంద్రియపదార్థములను దీసికొని సమీకరణము గావించు కొనగా మిగిలిన భాగమును విసర్జించును.

ఇట్టి జంతువులు త్వరలోపుట్టి చచ్చునవిగ నుండుటచే వీని కళేబరములు చేరుచుండుటవలన గూడ నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము వృద్ధియగు చుండును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునందలి కొంతభాగమే పూర్తిగ శిథిలమై పైని తెలుపబడినట్లు సత్రితములు, కర్బని తములు, గంధకీతములు మొదలగు నిరింద్రియములగు లవణములుగ పరిణామమునొంది నేలయందలి తేమలో గరగి చెట్టు చేమల వేళ్లచే దీసికొనబడదగు స్థితికివచ్చును. కొంతభాగము కొంతవరకు శిథిలమగుటచే నేర్పడు హ్యూమసువంటి సంకీర్ణ సేంద్రియ ద్రవ్యములుగ నుండును. మరికొంతభాగము శిథిల మగుటకు వ్యవధిచాలక సహజకణయుత నిర్మాణము నింకను

లాగుకొనుటయు, ఆ కన్నములగుండ క్రిందినుండి కొంతమంటిని పైకిచేర్చుటకుగా నోడ్చుకును. ఒకానొక తణిఖీలో ఏ యోగపాములు యెకరమునకు సుమారు 25-50 వేలుండునని లెక్కవేయబడెను. వీరియాహారకోశముగుండ నొక సంవత్సరము లోపల నివి హెచ్చుగగల నేల యంగు 10 టన్నులమన్ను నడచునని యంచనా వేయబడెను. వీని కన్నములగుండ నేలలో సుమారు 2 అడుగులలోతు వరకుగూడ వాయు ప్రసారము హెచ్చగుచుండును.

గోల్పోనిస్థితిలో నుండును.† ఇట్టిస్థితిలోనున్న సేంద్రియపదార్థము తగినంతగల నేల గుల్ల బారి యందు నీరును, వాయువును సంచరించుటకు హెచ్చు వీలుగనుండును. అవకాశము చాలక పోవుటచే నిల్లు సంపూర్ణముగ శిథిలముగాని భాగముకాక, కొంతవరకు చీకుటచే నేర్పడి యటుపై నింక నెప్పటికిని విశ్లేషము నొందజాలని మైనమువంటి (wax-like) ద్రవ్యముకూడ నేలయందు కొంతయుండును. చెఱకు, అరటి వగైరా తోటలలో ద్రవ్యబహు నూటకాల్వలలోనికి వర్షకాలమున దిగిపోవు ఊటనీటిపై నొక్కొక్కప్పుడు తేలుచుండు జిడ్డుపదార్థము ఇట్టి ద్రవ్యమే. ఇట్టిద్రవ్యము హెచ్చుగ కూడుకొనుచో నది నేలయందలి నీటి సంచలనమును కొంతవరకు అరికట్టగలదు.

ఇంతవరకు తెలుపబడిన విషయములు, తేమ సామాన్యముగ తగుమాత్రమేయుండు మెట్టనేలలకు వర్తించును. ఎల్లపుడును నీటితోనుండు దంప (మాగాణి) భూములందలి సేంద్రియ పదార్థమున జరుగు మార్పులు వేరొక విధమున నుండును.

దంపనేలయం దదివరకున్న సేంద్రియ పదార్థమును, సస్యముయొక్క కోతగాలు మొదలగువాని మూలమునగాని,

† శీతల ప్రదేశములందు-ముఖ్యముగ నడవులందు నూత్నశోవులు చురుకుగ బనిచేయుటకు దగినంతయుష్ణత లేకపోవుటచే నేలకుజేమ సేంద్రియపదార్థ మెప్పటికప్పుడంతగా శిథిలము కాకపోవుటచే నిట్టిది సహజకణయంతే మగు భాగము హెచ్చుగ కూడుకొనును. ఇట్లు సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొను నేలలే చెత్తనేలలు(peaty soils) అనబడును.

పచ్చిరొట్ట, పశువుల యెరువు మొదలగు నెరువుల బలమున గాని చేరు సేంద్రియపదార్థమును, మళ్లలో నీరు పెట్టినపిమ్మట (దమ్ము మురుగునపుడును, వరి నాటిన వెనుకనుగూడ) కొన్ని జీవులు అట్టి నేలయందలి నిర్వాయుపరిస్థితులందు సైతము క్రమముగ శిథిలముచేసి యందలి కర్బనోదజనితముల నుండియు, సెల్యులోసునుండియు. మాంసకృత్తులనుండియు, కర్బన ద్వ్యష్టుజనిదము (CO_2)ను చిత్తడివాయువు (marsh gas CH_4) ఉదజని మొదలగు నితరవాయుద్రవ్యములను, అమ్మోనియాను, పలువిధములగు సేంద్రియామ్లములను, కొన్ని యితర ద్రవ్యములను బుట్టించును. నేలయం దిట్లు జనించు అమ్మోనియానుండి నిర్వాయుపరిస్థితులలో యిదివరలో పేర్కొనబడిన సూక్ష్మదండికల సహాయమున నత్రితములు జనింప నవకాశముండదు. కాని వరి మొక్కల వేళ్లు అమ్మోనియానేగాని, దానినుండి యేర్పడు సంయుజ్య ద్రవ్యమును గాని నేరుగ దీసికొనగలుగుటచే వానికి నత్రజని లోటుండదు.

వైని చెప్పినవిధమున సేంద్రియ పదార్థమునుండి పుట్టు కర్బనద్వ్యష్టుజనిదమునుండి నేలయందలి శైవలములు (algae) తమ జీవమునకు వలయు కర్బనమును దీసికొని ప్రాణవాయువును వదలివేయునకూడ కనిపెట్టబడెను. ఈ ప్రాణవాయువు నీటిలోకరగి వరి మొక్కలవేళ్ల కుపయోగ పడును. ఈ విధముగ దంపనేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము నుండి కొన్నిసూక్ష్మజీవుల కర్తృత్వమువలన వరి మొక్కలకు వలయు అమ్మోనియామాత్రమే కాక, వానివేళ్లు నీటిలో

పెరుగుచుండుటచే వానికి కొరతగానుండు అష్టుజనిగూడ సమకూర్చుచుండును.

దంపనేలలలో సూక్ష్మజీవులు శేంద్రియ పదార్థమును శిథిలముచేయుటచే వరిచేల కుపయోగించు అమ్మోనియా, అష్టుజని మొదలగు నుపయుక్త ద్రవ్యములతోపాటు వానికి హానికరములగు ద్రవ్యములుగూడ కొన్నిపుట్టును. కాని యివి మళ్లలోని నీటిని దీసివేసినపుడు నీటిలోకరగి మడి వెలుపలికి పోవును లేక దానితోపాటు నేలలోని కింకిపోవును. కావున వరిమళ్లలో నిందుల కనుకూలముగునంతవరకు జలవిమోచన మున కవకాశముండవలెను. ఇట్లు నీటితో పోవుటయేగాక ఈ హానికరద్రవ్యములు గొంతవరకు క్రమశః మరికొన్ని మార్పుల నొంది నిరుపద్రవములుగూడ నగును.

పదనొకండవ ప్రకరణము

క్రిందినేల, దాని లక్షణములు

వెనుకటి నాల్గు ప్రకరణములందును తెలుపబడిన విషయములు మొత్తముమీద నేలకంతటికిని వర్తించును. కాని ఆయా లక్షణములలో పై నేలకును, క్రిందినేలకును గొన్ని వ్యత్యాసములు గాననగును. సామాన్య సస్యముల యోగక్షేమములు, వాని వేళ్లలో చాల భాగము ప్రసరించులోతు వరకును నుండు (అనగా సుమారు 8 - 9 అంగుళముల) నుండి యొక్క లక్షణములపైననే యాధారపడియున్నను, యీ పైపొర లక్షణములు కొంతవరకు దాని క్రింది పొరల స్యభావమును బట్టి మారుచుండుటచే క్రింది నేలలలోనికి వేళ్లనుజొన్న చెట్టుచేమలేకాక చాలభాగము పై నేలయందే వేళ్లు ప్రసరించు సామాన్య సస్యములకుకూడ క్రింది నేల యొక్క లక్షణములు అనుకూలముగ నుండవలసి యుండును. ఈ ప్రకరణమున, పై నేలకును క్రిందినేలకును, ఆయా భౌతిక రసాయనికాది లక్షణములలో గాననగు ముఖ్యభేదములును, వాని పరస్పర సంబంధములును తెలుపబడును.

1. భౌతిక సంఘట్టనము :— కొన్నిచోట్ల పైనేల యిసుకకొడిగ నుండి, క్రిందినేల జిగురుగ నుండవచ్చును. సామాన్యముగ పైనేలయందలి మృదువైన మంటి రేణువులు వర్షపునీటితో గొట్టుకొని పోవుటయే యిందుకు గారణము

కావచ్చును. కొన్ని నేలలలోపై నేలయే జిగురుగనుండి క్రింది నేల యంతకంటె తేలికగ నుండవచ్చును. జలాపసీతములగు వండలి నేలలందు తరచుగ నిట్టి వ్యత్యాసము గాననగును. నీటిప్రవాహములు నాని వడియందలి భేదములనుబట్టి సహజముగ క్రింద బగువుగనుండు ఇసుకకొడి మంటిని, పైన తేలికగ నుండు జిగురుమంటిని వదలిపోవుచుండుటయే తరచు యిందుకు గారణమై యుండును. ఇదిగాక పై నేల నేటేట పెక్కుసాగు దున్నుచు వచ్చుటవలన-ముఖ్యముగ నీరుపెట్టి దున్నుట లనగా దమ్ముచేయుటవలన పైమంటిలోని పెద్ద రేణువులు చిన్న చిన్న రేణువులుగ శిథిలములగుటచే పై నేల యందు క్రింది నేలయందు కంటె సన్నని రేణువుల ప్రమాణము హెచ్చును. మరియు దమ్ముచేసినపుడు ముదుగు రేణువులు కొన్ని క్రిందికి దిగిపోవుటవలన నీ భేదము మరింత హెచ్చును.

పై నేలకును క్రింది నేలకును, భౌతిక సంఘట్టనమున గలుగు భేదములు నేలయొక్క పుట్టుకనుబట్టికూడ యేర్పడవచ్చును. జన్మస్థానికములగు కృష్ణరేవడి నేలలందుగాని, ఎర్రచెక్కు లేక కంకర నేలలందుగాని, క్రిందిభాగమున పైభాగము నందంత పూర్తిగ శిథిలముగాని శిలారేణువు లుండుటచే నాక్రింది భాగములు ముదుగుగ నుండుట గలదు. మరియు నారవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు, యెర్ర నేలలందును, కృష్ణరేవడి నేలలందును, కంకర నేలలందును, సున్నపునేలలందును క్రిందిభాగమున నేల చట్టుకొనిపోవుటయు గలదు.

సామాన్యముగ పై నేలకంటె క్రిందినేల కొంత జగురు తక్కువగ గలదగుట సస్యముల కనుకూలము. కాని పైనేల బాత్తుగా నిసుకకొడినేల యగుచో క్రిందినేల యంత కంటె కొంత జగురుగ నుండుట మంచిది.

2. నేలయందలి యంతరవకాశము, అంతరతలము:—
పై నేలయు క్రిందినేలయు నొకేవిధమగు భౌతిక సంఘట్టనము గలనైనను, సామాన్యముగ పై నేలలోకంటె క్రిందినేలలో అంతరవకాశము తక్కువగను, అంతరతలము హెచ్చుగను నుండును. ఏలయన, పై నేలలోకంటె క్రిందినేలయందు, మంటిరేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనును. ఇందుకు పైమంటి యొత్తిడి యొక కారణము. క్రిందినేల దుక్కికి లోనుగాక పోవుటచే నందు పూసకట్టిన గుల్లరేణువు లేర్పడుట కవకాశము లేకపోవుట మరియొక కారణము. ఇట్లు మంటిరేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనుటవలన నొకే ఆయతనముగల మంటియందెక్కువ రేణువులుండుటయు, అందువలన వాని మొత్తపు ఉపరితలము హెచ్చుగనుండుటయు సంభవించును. ఇట్లు అంతరవకాశము తక్కువగను అంతరతలము హెచ్చుగనుండుట సామాన్యముగ సస్యముల యభివృద్ధికి వ్యతిరేకములు. ఇందువలన గలుగు ముఖ్యమగు కీడు హెచ్చువర్షము గురిసినపుడు నేల యివక జేయుటయే. దీనిని తొలగించుట కుపాయము రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడును.

3. మంటిబరువు :— రేణువు లొకేస్వభావము గల పై నను, పై నేలలోకంటె క్రిందినేలలో నవి దగ్గరగ సర్దుకొను

టచే సమానాయతనముగల పై నేలలోని మంటికంటె క్రింది నేలలోని మన్ను బరువుగనుండును.

4. మంటిస్నిగ్ధత :— పైని తెలుపబడినట్లు పై నేల ముఖ్యముగ దంపనేలయందలి రేణువులు దుక్కిలేక దమ్ము వలన చిన్నచిన్న రేణువులుగ విడిపోవుటచే దానిస్నిగ్ధతకంటె క్రింది నేలయొక్క స్నిగ్ధత తక్కువగనే యుండును. ఇట్లుండుట సస్యముల కనుకూలమే.

5. సంకోచ వ్యాకోచములు :— క్రిందినేల కెండ తగులక పోవుటచేతను, నర్లముచేగాని, పారుదల నీటిచేగాని, యది పై నేలవలె యొకసారిగాక క్రమక్రమముగ దడియుచుండుటచేతను, పైమంటిచే నదుమబడి యుండుటచేతను క్రిందినేల సంకోచ వ్యాకోచముల కంతగా లోనుగాదు.

6. ఉష్ణత :— కాలభేదమువలనను రేయింబవళ్ల వలనను గలుగు ఉష్ణతాభేదములు పై నేలకంటె క్రిందినేలయందు తక్కువగా నగును. ఉష్ణప్రదేశములందు కొన్ని యడుగుల క్రింద నీభేదము లంతరించును. బాంబాయిలో నొకచోట 11 అడుగులక్రింద నేలయొక్క యుష్ణత యెల్లప్పుడును 80° ఫ.లు మాత్రమే యుండునని కనిపెట్టబడెను. శీతల ప్రదేశములందు హెచ్చు లోతువరకు నీభేదము గాననగును. బ్రెస్సిల్సులో 75 అడుగుల లోతునగాని సంవత్సరము పొడవునను ఉష్ణత యిట్లు సమముగ నుండదని కనిపెట్టబడెను. ఉష్ణప్రదేశములందు సామాన్యముగ పై నేల క్రిందినేలకంటె సంవత్సరము పొడవుననుగూడ వెచ్చగనేయుండును. ఈభేదము వర్ష

కాలము నందు కంటె తక్కిన కాలములందు కొంచెము హెచ్చుగనుండును.

క్రింది నేలలోనికిగూడ వేళ్లునుదింపు చెట్టుచేమలకు పై నేలయొక్క ఉష్ణతాభేదములచే నొక్కొక్కప్పుడు కొంత యననుకూలత గలిగినను, వాని వేళ్లు కొంతవరకు క్రింది నేలలో వ్యాపించి యుండుటచే నా సమయములందా చెట్టు చేమల కంతగా హానికలుగదు.

7. క్రింది నేల వర్ణము :— పై నేలయందు సేంద్రియ పదార్థము హెచ్చుగకూడుకొనుచుండుటచే సేంద్రియ పదార్థ మంతగాలేని క్రింది నేల దానికంటె తేలికవర్ణము గలిగి యుండును.

8. క్రింది నేలయొక్క గంధము :— క్రింది నేల యొక్క గంధము పై నేలయొక్క గంధమువలె ప్రస్ఫుటము గాదు. వ్యవహారములోనికి వచ్చు లక్షణమునుగాదు.

9. క్రింది నేలయందలి నీరు :— పై నేలపై గురియు వర్షపు నీరుగాని దానిపై పెట్టబడు నీరుగాని క్రమముగా క్రింది నేలలోని కింకును. ఎండకాలమున పై నేలలోకంటె క్రింది నేలయందే పదు నెక్కువగనుండును. తొలకరించిన కొంతకాలము వరకును పై నేల దానికి క్రిందుగనుండు నేల కంటె హెచ్చుపదును గలిగియుండును. అటుపిమ్మట వర్షపు పరిమితియొక్క హెచ్చు తగ్గులనుబట్టి క్రింది నేలలోకంటె పై నేలయందలి తేమ ఒక్కొక్కప్పుడు హెచ్చుగను మరి

యొకప్పుడు తక్కువగను నుండవచ్చును. వర్ష కాలాంతము మొదలు మరల వర్ష కాలము వచ్చువరకు పై నేలకంటె క్రింది నేలయే హెచ్చు పదునుగ నుండును. క్రిందినేలలో నిల్లు సర్వకాలములందును కొద్దిగొప్ప పదునుండుటచేతనే లోతుగ వేళ్లను జొన్ను చెట్టు చేమలు వేసవిలో పై నేలలో తేమ లేక పోయినను నట్టులే పెరుగ గలుగుచున్నవి.

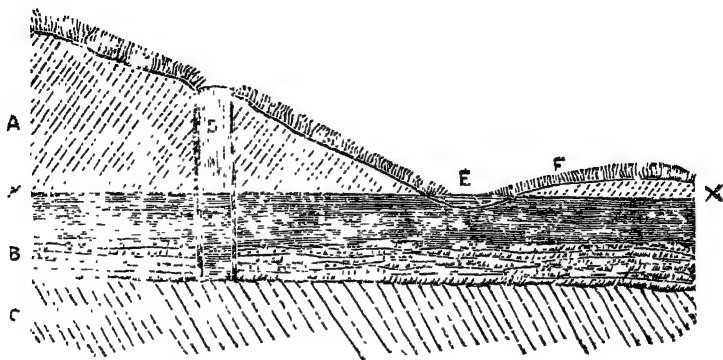
పై నేలలోనుండి క్రింది కింకు నీరు తగినంత వర్షము గురియుచోట్లను, తగినంత నీరుప్రవహింప చేయబడుచోట్లను, క్రిందినేలలోనికి క్రమముగ దిగుచు దాని కేదేని నూనె రేవడి వంటి గట్టిమంటిపొరగాని, రాతిపొరగాని యడ్డమువచ్చువరకు బోవును. పైనుండి తగినంత నీరు దిగుచో నది యాగట్టిమంటి లేక రాతి పొరపైగల మంటిపొరలో కూడు కొనుట వలన నాపొర జలపూరితమగును. పైనుండి నీరుదిగుచున్న కొలదిని యిట్లు జలపూరితమగు పొరయొక్క మందము హెచ్చు చుండును. గట్టిపొర పై నేల పై మట్టమునకు సమీపమున నున్నచో క్రిందినేలయేగాక పై నేలకూడ తరచు జలపూరిత మగుటగలదు. ఇట్టి నేల యివక నేల యనబడును. 48 వ పటమున F చే సూచింపబడిన ప్రదేశమిట్టిదే. గట్టిపొర కొద్ది గొప్పలోతున నున్నపుడు దానిపైనున్న క్రిందినేలలో కొంత భాగమే జలపూరితమైయుండును. ఇట్లు జలపూరితమైయుండు పొరలోనికి దిగువరకు మనమొక గోతిని లేక నూతిని ద్రవ్యుచో దాని క్రింది భాగమున నాచుట్టుపట్లనున్న క్రిందినేలలోని నీరూరి కూడుకొనును. (48 వ పటమున D చూడుడు) ఇట్లు

గోతిలోనికి లేక నూతిలోనికూరు నీటికి అంతర్భూమజలము (Underground water) అనిపేరు. సామాన్యముగ నూతులలోని నీటిమట్టమే ఆయా ప్రదేశములందలి అంతర్భూమజలపు మట్టమును తెలుపును. ఈ యంతర్భూమజలము యొక్క మట్టము చాలచోట్ల వర్షకాలమాన - ముఖ్యముగ కడపటిభాగమున - హెచ్చి క్రమముగ తగ్గి వేసవియందలి కడపటి భాగమున మిగుల తగ్గును. కొన్నిచోట్ల నాకాలమున యీ నీ రిగిరిపోవుటయుగలదు. గట్టిపారయుండు లోతునుబట్టి కొన్నిచోట్ల ద్రవ్యబడు నూతులలో నీరు పైకుండుటయు కొన్నిచోట్ల లోతుగ నుండుటయుగలదు. 100, 120 అడుగుల వరకు గట్టిపారదగులక పైని మంటిపొరయేయుండుటచేనచట నంతలోతువరకు సామాన్యపు నూతులను ద్రవ్యుట దుస్సాధ్యము కావున నట్టి ప్రదేశములలోని నూతులందు నీరు పడదందురు.

క్రిందినేల లక్షణములలో నీయంతర్భూమజలపుమట్టమే చెట్టు చేమలకు మంచి చెడ్డలను గలిగించుటలో ముఖ్యమైనది. ఇది పై నేలవరకు వచ్చుచో నందు పెరుగు చెట్టుచేమల వేళ్లకు ప్రాణవాయువు లభింపక పోవుటచే నవి చెడును. పై నేలలోమాత్రము వేళ్లుండు సామాన్య సస్యముల కీ మట్టము ఆయా నేలల స్వభావము ననుసరించి నేల పై మట్టమునకు 3-6 అడుగుల లోతుకంటె సమీపమునకు వచ్చుట మంచిది కాదు. వర్షములేనపుడు నేల తన కేశాకర్షణశక్తిచే నీ లోతు నుండి తేమను పైకి లాగుకొనగలుగుటచే క్రిందినేలలో నింత

మాత్రపు లోతున నీరుండుట యనుకూలము గావచ్చును.

48 వ పటము



నేలనుందలి పొరలు అంతర్భాగము జలపు మట్టము

X X అంతర్భాగముజలపు మట్టము. నూతులలోని నీటిమట్టమిదియే.
A. మంటిపొర B. ఇసుక పొర C. రాతిపొర D. నూయి E. మిగుల పల్లపు ప్రదేశము: ఇచ్చట సంతర్భాగముజలము నేల పైమట్టమునకు వచ్చినది.
F. ఇది E కంటె కొంచెము మెరక ప్రదేశము. ఇచటి అంతర్భాగముజలము యొక్క మట్టము నేలమట్టమునకు కడుసమీపమున నున్నది. కావున నేల యివక చేయును.

లోతుగ వేళ్లను జొన్ను చెట్లకు వాని స్వభావమునుబట్టియు, వర్షపాతమును బట్టియు అంతర్భాగముజలమట్టము 6 - 20 అడుగులవరకుండుట యనుకూలము. కొబ్బెర మొదలగు నేక దళ బీజకవృక్షములకు నీరు సుమారు 6-12 అడుగుల లోతు న నున్న మంచిది. మామిడి మొదలగు జాతులకు 12-20 అడుగుల లోతున నున్న మంచిది. అనుకూల పరిస్థితులలో ఆయా

జాతుల శిల్పవేళ్లు పోగలుగు లోతునందు హెచ్చుభాగము అంతర్భాగము జలపు మట్టమునకు పైననుండుటయే మంచిది. ఉత్తర విశాఖపట్టణపు జిల్లాలోని 'ఉద్దానము' అను ప్రదేశ మునగల యెర్రనేలలలో 50-100 అడుగుల లోతునగాని నీరు పడనిచోట్లగూడ మామిడి, పనస మొదలగు ఫలవృక్షములు బాగుగాబెరిగి కాయుచున్నవి.

భూమిపై వర్షపునీరు మెరకనుండి పల్లమునకు ప్రవహించునట్లే, అంతర్భాగము జలముగూడ దానిక్రింద గట్టిపొర యొక్క మిట్టపల్లముల ననుసరించి యెత్తుగనున్న చోటినుండి పల్లముగనున్న వైపునకు బోవుచుండును. ఇట్లుపోవుటలో నది మంటిగుండ స్రవించుటయేగాక అందేర్పడు కొన్ని నాళముల గుండకూడ బ్రవహించుట గలదు. మనము త్రవ్వ నూతుల లోని కూరు నీరు ప్రక్కలనుండి యంతటను నూరుచో నది ఊటనీరందుము. ఒకటి రెండు నాళములగుండ వచ్చుచో 'జల' పడినదందుము.

నూతులు త్రవ్వటవలన గాక, అంతర్భాగము జలము ప్రవహించి మార్గమున నెచటనైన (48వ పటమునజూపబడిన E అను చోటునందువలె) దాని మట్టము ($\times \dots \times$) కంటె పల్లపుప్రదేశ ముండుచో నందు నీరు ఊబలు (Springs)గా స్రవించుచుండును.

వర్షపునీరు కొంచ మించుమించు స్వచ్ఛమైన దైనను, అది మంటిగుండ క్రిందికి దిగినపు డందలి లవణము లానీటి యందు కొద్దిగాప్ప కరగును. కావున, నూతులందలి నీటిలో

వర్షపునీటిలోకంటెగాని నదీజలమునందుకంటెగాని కరగి యుండు లవణముల పరిమితి హెచ్చుగనుండును. వీనిపరిమితి వేయింటికి సుమా రొకవంతుకంటె హెచ్చుగ లేనిచో నానీరు తీయగనుండి, త్రాగుటకును, వంటకును, సస్యములకు పెట్టుటకును అనుకూలముగ నుండును. లవణములు వేయింటికి 2, 3 వంతులకంటె హెచ్చుగ గరగియుండుచో - ముఖ్యముగ నందు సోడియలవణములు హెచ్చుగనుండుచో-నానీరు చవకగ (చప్పగ) గాని, ఉప్పగగానియుండి, త్రాగుటకుగాని, వంటకుగాని, సస్యములకు బారించుటకుగాని యర్హముగ నుండదు.

10. జలగ్రహణశక్తి :-క్రిందినేల పై నేలకంటె తక్కువ యంతరవకాశము గలిగియుండుటచే దాని జలగ్రహణశక్తి తక్కువగ నుండును.

11. జలాధారణశక్తి :-పై నేలయందుకంటె క్రింది నేలయందు మంటి రేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనుటచే నీశక్తి క్రిందినేలకు హెచ్చుగనే యుండును. ఇట్లుండుట తేలిక నేలలలో ననుకూలము. కాని జిగురునేలలలో ప్రతికూలము. దుక్కి మొదలగు పనులవలన పై నేలయందువలె క్రిందినేల యందీలక్షణమున మార్పులంతగా గలుగుటకవకాశములేదు.

12. జలస్రవణము :—జలధారణశక్తికి వ్యతిరేక లక్షణముగుటచే నిది క్రిందినేలయందు పై నేలయందుకంటె సామాన్యముగ తక్కువగనుండును.

13. బాష్పీభవనము :- క్రింది నేలనుండి తేమ నేగుగ యావిరియైపోవుట కవకాశము లేకపోయినను, పై నేలయందలి తేమ యావిరియై పోయినకొలదిని క్రింది నేలలోని తేమ పైకి లేచుచుండును. క్రింది నేలయందు మంటిరేణువులు పై నేలలో కంటే దగ్గరగ సద్దకొని యుండుటచే దాని కేశాకర్షణశక్తి యించుక హెచ్చుగనుండుటయేగాక, పై నేలయందువలె దీనికి దుక్కి మొదలగు పనులవలన నంతరాయము గలుగదు.

14. వాయుప్రసారము :— సంవత్సరమున హెచ్చు భాగమున పై నేలయందుకంటే క్రింది నేలలోని యంతరవ కాశమే హెచ్చుతేమ గలిగియుండుటచేతను, మొత్తము మీద క్రింది నేలయందలి యంతరవకాశము పై నేలయందు కంటే తక్కువగ నుండుటచేతను క్రింది నేలలో తక్కువ వాయువుండును. సేంద్రియ పదార్థము తక్కువగ నుండుట చేతను, అవి శిథిలమగుటకు పరిస్థితు లనుకూలముగ లేక పోవుటచేతను అందలి కర్బనదృష్టజనిదము పై నేలలోకంటే తక్కువగనే యుండును.

15. రసాయన సంఘటనము :— పై నేలలోకంటే సామాన్యముగ క్రింది నేలలో సేంద్రియ పదార్థమును, నత్ర జనియు దక్కువగనుండును. ద్రావణీయములగు నాహార ద్రవ్యములును పై నేలలోకంటే క్రింది నేలలో తక్కువగ నుండును. ఇందుకు కారణము పై నేలకువలె, క్రింది నేలకు దుక్కి, సూర్యశక్తి, వాయుసంయోగము మొదలగు సదుపాయములు లేకపోవుటయే.

కొన్ని ప్రదేశములలో క్రింది నేలలందు, ముఖ్యముగ దానిక్రింది చట్టుగాని, రాతిపొరగాని యుండుచో ఘోరలవణములు (ముఖ్యముగ సోడియం లవణములు) హెచ్చుగ కూడుకొని యుండుట గలదు. అట్టి లవణములు 6 వ ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు కొన్ని సందర్భములలో నచట నేయుత్పత్తియై యుండవచ్చును. కొన్ని పరిస్థితులలో ప్రక్క ప్రదేశముల నుండి క్రిందికి దిగి యచట జేరియుండవచ్చును. ఇట్లు క్రింది నేలలో లవణములు కూడుకొనుచో, నవి వేసవిలో కేశా క్షణశక్తిచే నేలపైకి వచ్చి యావిరియగు నీటితోగూడ మరల పైకివచ్చి జేరుటచే పైనేల సస్యముల కనుకూలము కావచ్చును. చొటినేలలను బాగుపరచుటను గురించి రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

16. క్రింది నేలయందలి జీవరాసులు :— క్రింది నేలయందు సేంద్రియపదార్థము చాల తక్కువగ నుండుటచే నందు జీవరాసులంతగా గానరావు. కొన్ని శైవలములు మాత్రము 1, 2 అడుగుల లోతువరకు గాననగును.

పైని తెలుపబడినట్లు పైనేలకును, క్రింది నేలకునుగల ముఖ్యభేదములను, క్రింది నేలయందలి లోపములకును పై నేల యొక్క ఫలదతకును సంబంధమును తెలిసికొనుచో, రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడునట్లు ఆ లోపములను గొంతవరకు సవరించుటకును, ఆయా నేలలం దాయాసస్యముల కాయా కాలములందు జేయు దోహదములను యుక్తముగ జేయుటకును గొంతవరకు సాధ్యపడును.

పండ్లెండవ ప్రకరణము

నేలయందలి దోషములు, వాని పరిహారము

ఏ నేలయైనను వెనుకటి యైదు ప్రకరణములందును దెలుపబడిన లక్షణముల విషయమున ననుకూలమైన దగుచో నందు చెట్టుచేమలను బెంచుట సులభమే. ఏవిషయమునైనను నేల యనుకూలముగ లేనపుడు అందలి దోషమును తొలగించుటకు కూడ కొంత యవకాశము యుండవచ్చును.

కొన్ని నేలలందు సామాన్యముగ గాననగు ముఖ్య లోపము లీక్రింద వివరింపబడినట్లు ఐదు విధములుగ నుండవచ్చును.

(i) నేల తగినంతలోతుగా లేకుండుట, కోరివేయబడుట, లేక దానిపైని యిసుక మేటపడుట.

(ii) నేల మిగుల బంకకొడిగ గాని, మిగుల యిసుక కొడిగ గాని యుండుట.

(iii) నీరు చురుకుగ వడియక నేల వర్షకాలమున నివకవేయుట.

(iv) నేలయందు ఏవైన కొన్ని యాహారద్రవ్యములు, సేంద్రియపదార్థములు లోటుపడుట.

(v) నేల యతిక్షౌరత్వమునుగాని యతి యష్లుత్వమును గాని గలిగియుండుట.

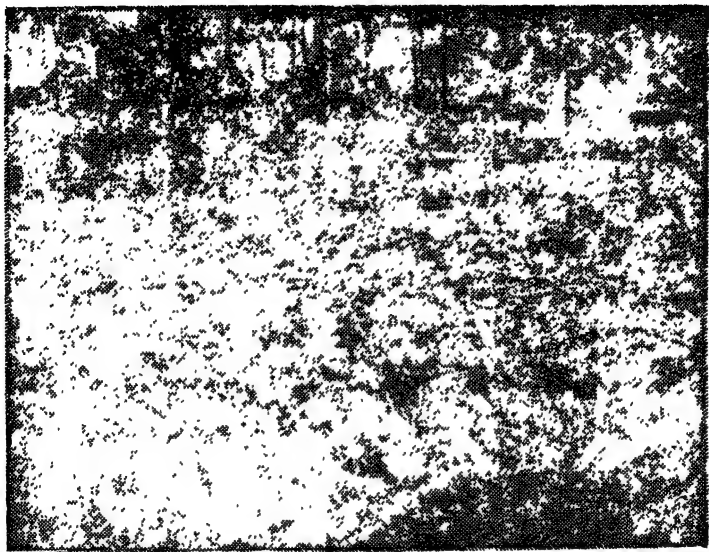
పైని పేర్కొనబడిన యైదు విధముల లోపముల వలనను చెట్టుచేమల యభివృద్ధికి గలుగు నాటంకిములును, ఆ లోపములును, కొద్దిగొప్ప శాశ్వతముగ గాని తాత్కాలికముగ గాని సవరించి నేలయొక్క ఫలదతను హెచ్చించుటకు చేయదగిన పనులును నీ క్రింద కొంత వివరింపబడును.

(i) నేల తగినంత లోతు లేకుండుట, కోరివేయబడుట లేక దానిపైని యిసుకమేటబడుట :- నేల తగినంత లోతుగ నుండినయెడల నందు చెట్టుచేమల వేళ్లు యశ్వత్థముగ క్రిందికి దిగి యాహారమును విరివిగ సంపాదించుకొని వృద్ధియగుటకు దగిన యవకాశ ముండదు. మామిడి, కొబ్బరి మొదలగు పెద్ద వృక్షములు లోతుగ వేళ్లు బాదుకొని గాలికి సులభముగ పడిపోకుండ నిలుచుటకు వీలుండదు. కావున నట్టి నేలయందు చిన్న మొక్కలేగాని పెద్దచెట్లు పెరుగజాలవు. తగినంత లోతులేని నేలలు త్వరలో వేడి యెక్కును. త్వరలో చల్లబడి పోవును. ఉష్ణత యిట్లు చురుకుగ మారుచుండుట 7 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు చెట్టుచేమల పెరుగు ప కనుకూలముగాదు. లోతు తక్కువగ నుండునేలల మొత్తపు జలధారణ శక్తి తక్కువగనుండును. అందువలన వర్షము తరచుగ గురియుచుండనిచో నందలి తేమ త్వరలో నారిపోవును. వర్ష మేమాత్రము హెచ్చైనను నేల యివకచేయును. క్రిందికింకుట కవకాశము తక్కువగుటచే వర్షపునీటిలో చాల భాగము ఉపరితలమునుండియే పొరలిపోవుచుండును. ఇట్లు పొరలిపోవు నీటిలో నేలయందలి మృదువైన మంటి రేణువులు

హెచ్చుగ కొట్టుకొనిపోవును. హెచ్చునీరిట్లు పొరలి పారు నపుడు గలుగు బరయికచేగూడ కొంతమన్ను కొట్టుకొని పోవును. నేలయందలి ద్రావణీయ ఆహారద్రవ్యములలో గొంత భాగముగూడ యీ నీటిలో కరగి నష్టమైపోవును. * ఇందువలన నేల సారహీనమగుటయేగాక అందలి మన్నే కొంత నష్టమై క్రమముగ మంటిలోతు తగ్గును. మరియు నిట్లు పైకి పొరలిపోవు నీరు అంతటను సమముగ బ్రవహింపక యెచట నించుక పల్లముగనున్న నచటచేరి చిన్నచిన్న జాళ్లుగ నేర్పడి యవికొన్ని చేరుటవలన సంతకంటే పెద్దజాళ్లేర్పడి క్రమముగ వానిలో జేరు నీటి పరిమితి హెచ్చుకొలదిని ప్రవాహపు వేగమును, బలమునుగూడ హెచ్చి నేల కొద్దిగొప్ప లోతైన గాళ్లుగ కోరివేయబడును. క్రమముగ నీగాళ్ల వెడల్పు హెచ్చి చిరువాగులును, పెద్ద వాగులును యేర్పడి,

* బళ్లారి జిల్లాలోని హగరి వ్యవసాయ పరిశోధనస్థానమున కృష్ణ రేవడి నేలయందు జరిగిన యొకతణిభీలో 1938 - 39 వ సంవత్సరమున వర్షము హెచ్చుగ అనగా 13 దినములలో 15.66 అంగుళములు కురిసినపుడు ఆ 15.66 అంగుళముల వర్షములోను, 8.14 అంగుళములు మాత్రమే నేలలోని కింకెననియు, తక్కిన 7.52 అంగుళముల వర్షపునీరును పైకి పొరలిపోయెననియు లెక్క తేలెను. ఇట్లు పైకి పొరలిపోయిన నీటిలో కరగి నేలయందలి ద్రావణీయ ద్రవ్యములు ఎ 1 కి 133 పానుల చొప్పున నష్టమైపోయెననియు ఎ 1 కి రహరమి 10 టన్నుల మన్ను, దానిచే కోరివేయబడెననియు లెక్కవేయబడెను.

4) వ పటము

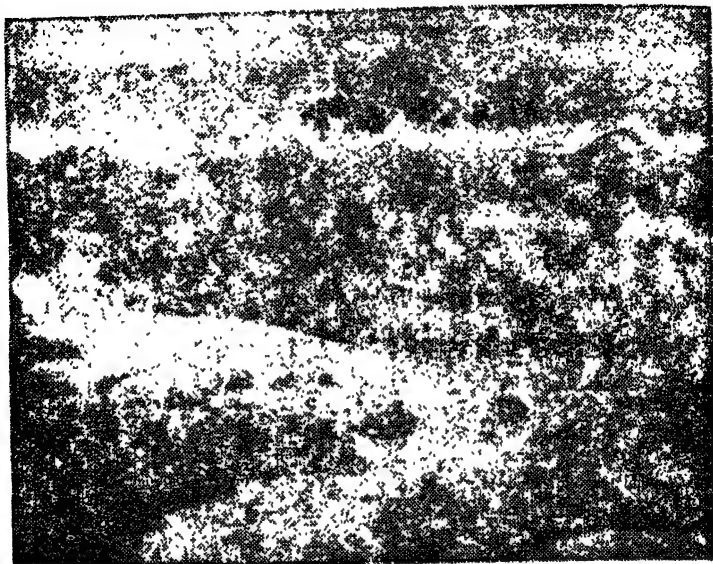


సాగుభూమి కోరివేయబడుట - ప్రారంభదశ

పైమంటిలో చాలభాగము కోరివేయబడుటవలన, నానేల
యసమమై వ్యవసాయమున కనర్హమగును.

పైని తెలుపబడినట్లు సాగుభూమి కోరివేయబడి, యం
దలి సారమును, మన్నును నష్టమై దానిలోతు తగ్గిపోకుండ్
గను అసమముకాకుండ్గను కాపాడుటకు కర్షకులు చేయద
గిన పను లీక్రింద తెలుపబడును.

50 వ పటము



లోతుగ గోరివేయబడిన యొక యెర్రనేల

1. నేలయొక్క సహజమగు వాటమున కడ్డుగా గట్టు వేయుట :— ఇట్లు వేయబడు గట్టు నేలపైబడు నర్వపునీరు యథేష్టముగ పొరలి పోకుండ నడ్డుకొనును. అందువలన సాచునీరు నేలలోనికింకును. పైకి ప్రసరించిపోవునీటి పరిమితియు దాని వడియు తిగ్గును. అందువలన నా నీటిలోకరగి నష్టమగు ద్రవ్యముల పరిమితియు కోరివేలయు తిగ్గును. నర్వపు నీరు మొరకునుండి పల్లమున కీడ్చుకొనిపోవు మన్ను ఈ యడ్డు గట్లపైన నిలచిపోవును. అందువలన నేలయొక్క వాటము

క్రమముగ తగ్గి కొంతకాలమునకు రెండేసి గట్లమధ్యగల ప్రదేశ మొక్కొక యంతరముగ నేర్పడును.

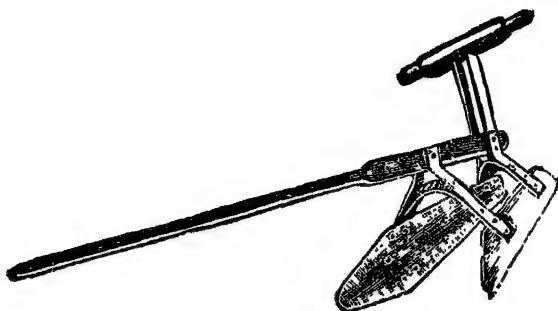
పైని తెలుపబడినట్లు వేయబడు నిడివిగట్లమధ్య దూరమును వాని యొత్తును నేలయొక్క వాటమునుబట్టి యుండును. అచటచట వీనికడ్డుగా గట్లను వేసి నేలను మళ్లుగ విభజింపవచ్చును. సామాన్యముగ నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా వేయబడు: గట్ల దూరమునకంటె నీ నిడువుగట్ల దూరము రెట్టింపు ఉండదగును. పైని తెలుపబడినట్లు నిలువుగట్లును, అడ్డుగట్లును వేయబడిన మళ్లుతో దున్నిన వెనుక మరల తాత్కాలికమగు గట్లచే చిన్నచిన్న మళ్లుగ విభజించుట మరింతయునుకూలము. * ఈషనిని సులభముగ చేయ. వీలగుటకు 51 వ పటమున జూపబడిన ఘోషువులచే లాగబడు పనిముట్లు అనుకూలముగ నుండును.

2. పొరలు నీరుపోవుటకు ద్విగత కాల్వల నేర్పాటు. చేయుట:— పైని తెలుపబడినట్లు నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా వేయబడు గట్లకు పలయు మంటిని వానికెగువవైపున కొంచెము సుమారు $1\frac{1}{2}$ అడుగుల స్థలమువదలి త్రవ్వచో

* హాగర్ డ్రైత్రమున జరిగిన యొక తనిఖీలో నిట్లు గట్లనువేసి కాపాడిన ఫేలపై గురిసిన 6.15 అంగుళముల క్షవముభోధ 4.51 అంగుళములు (అనగా నూటికి 73 వంతులు, నేలయం నీరికి, తక్కిన 1.64 అంగుళములు (అనగా నూటికి 27 వంతులు) మాత్రమే పొరలిపోయెను. గట్లవేయని నేలలలో 2.88 అం (46%) నేలలోని కింకతక్కిన 3.82 అం (54%) నే పొరలిపోయెను.

నేర్పడు కాల్యలే పొరలునీటికాల్యలుగ నుపచరించును.
హెచ్చువర్షము కురిసినపు డీకాల్యలనన్నిటినుండియు వైకి

51 వ పటము



తాత్కాలిక పు గట్ల నేర్పరచు పనిచూట్టు

ప్రవహించి పోవలసియుండు నీరంతయు పోవుటకు వానికడ్డుగా నొకటి రెండు పెద్ద పొరలునీటికాల్యలుకూడ నుండవలెను. సామాన్యముగ నిట్టి పెద్ద పొరలునీటికాల్యలు రెండేసిమళ్లకు ఒక్కొక్కటిచొప్పున వాని మందల్లో నుండవలెను. వీనిలో నచటచట-సామాన్యముగ నిలువుగట్లు ఈ పెద్దపొరలు కాల్య గట్లను గలియుచోట్ల అడ్డుగ రాళ్లుపేర్చిగాని క్రరలను పేర్చి గాని అడ్డుకట్టల (dams) ను నిర్మించవలెను. ఇట్టి కాల్యల నేర్పాటుచేయుచో వర్షము హెచ్చుగ కురిసినపుడు పొరలి పోవు నీరు నిలువుగట్లనుగాని, అడ్డుగట్లనుగాని, పెద్దపొరలు కాల్యగట్లనుగాని యెచటను గొట్టివేసి విచ్చలవిడిగ ప్రవహిం పక పెద్ద పొరలుకాల్యద్వారా పొలమువెలుపలి మురుగు కాల్యలోనికి బోవును. మిగుల హెచ్చువర్షము కురిసినపుడెపు

దైన గట్లకును కాల్యలకును నష్టముగలుగుచో సాధ్యమైనంత వెంటనే వానిని మరమ్మత్తు చేయవలెను.

3. కడపటిసారి దున్నునపుడు నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా చాళ్లుపోయెట:-దున్నిననేల దున్నుననేలకంటె వర్షపు నీటిని హెచ్చుగ బీల్చునను విషయము సులభగ్రాహ్యమే. కడపటిసారి దుక్కి + నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగనుండుచో చాలునకును చాలునకును మధ్యనుండు జోరియాలు(ridges) వర్షపునీరు నేలయొక్కయుపరిభాగమున సులభముగ దొరలి పోకుండ కొంతవర కడ్డుకొనుటచే నేలలోనికి మరికొంత నీరింకుట కవకాశము గలుగును.*పొరలిపోవు నీటిపరిమాణము మరి కొంత తగ్గును. నేలనుండి కోరివేయబడి కొనిపోబడు మంటి పరిమాణమును తక్కువగనే యుండును. †

† సామాన్యముగ కొర్ను(fallow) నేలను దున్నునపుడు అధమము రెండు సార్లు యినను (పడుగుపేకలు) దున్నువలసియుండును. చిరకాలము నుండి సాగులేకపడియున్నవానిలో—ముఖ్యముగ గడ్డిపట్టినవానిని మూడు నాలుగుసార్లు దున్నువలసియుండును. ఎన్నిసార్లు దున్నినను కడపటిసారి వాటమున కడ్డుముగనుండునట్లు చూడవలెను.

*హగరి త్రేత్రమున జరిగిన తణిఖీలో తెలుపబడినట్లు కురిసిన 6.15 అం. వర్షపునీటిలో ఏపనియు చేయని నేలయందు 2.83 అంగుళముల నీరు (46%) మాత్రమును, గట్లువేసినదానిలో 4.54 అంగుళముల నీరు (73%) ను యింక గట్లువేయుటకుదోడు నేలను దంతులతో డోరియాలు దేరునట్లు దున్నిన నేలయందు 5.14 అంగుళములనీరు (83%) యింకెను. పొరలి పోయిన నీరు వరుసగా 3.32 అం.(54%) ను, 1.61 అం. (27%) ను, 1.01 అం. (17%) ను ఉండెను.

† ఒకతణిఖీలో తెలుపబడినట్లు పైని డోరియాలుగ దున్నబడిన

4. వర్షకాలమున నేలను గప్పియుండు సస్యములను సాగుచేయుట:— పైపనులకు దోడుగ నట్టి సస్యములను సాగుచేయుచో పొదలిపోవు వర్షపునీటిపరిమితియు దానితో గొట్టుకొనిపోవు మంటిపరిమితియు మరికొంత తగ్గును. ఇందు లకుగాను, నల్లనేలలలో సాగుచేయదగ్గు సస్యములలో పిల్లిపెస రయు, వేరుసెనగ (నేలపైప్రాకురకములు)యు శ్రేష్ఠములుగ గనబడెను. † వీనివలె నేలనుగ్రమ్ము స్వభావముగలది కాక పోయినను కొర్రకూడ చురుకుగ నెదిగి నేలను గ్రమ్ముటచే కొంత యుపయోగకారిగ గనపడును. నేలనుగ్రమ్ము సస్యము లను క్రమ్మని సస్యములతో మిశ్రణములుగ సాగుచేసినను, గొంత ప్రయోజన ముండును. తేలిక నేలలలో, నిందులకు సాగుచేయదగ్గు సస్యములలో వేరుసెనగ, బొబ్బర, ఉలవ, చిరుగడపు తీగ, యివి ముఖ్యములు.

బీటినేల గట్టిగ నుండుటచేతను, పైని కొద్దిగొప్ప గడ్డి పెరిగియుండుటచేతను, సామాన్యముగ సాగునేలలో జరుగు నంత యొరపిడికి లోనుగాదు. కాని నేల యెక్కువ వాటము గలిగి యున్నపుడును, దానిపై గురియు వర్షపు నీరే కాక పై

నేలనుండి ౧ 1 కి 3.60 టన్నులమన్ను కోరివేయబడగా, నట్లు చేయబడని దానిలో 9.86 టన్నులమన్ను కొట్టుకొనిపోయెనని లెక్కచేసెను.

† ఒకతణిలో కొన్న నేలనుండి కోరివేయబడిన మంటిప్రమాణము 100 భావించినప్పుడు, ప్రత్తిని సాగుచేసిన నేలనుండి 63 వంతులు, జొన్న సాగుచేసిన నేలనుండి 27 వంతులును, వేరుసెనగ వేసిన నేలనుండి 20 వంతులును, పిల్లిపెసరవేసిన నేలనుండి 9 వంతులును మాత్రము సప్త మయ్యెనని లెక్కచేసెను.

నీరుకూడ దానిపై బ్రవహించు నపుడును, వేసవిలో నెండచే
 పచ్చికయంతయు నశించి తొలకరించునప్పటికి నేల యనా
 చ్చాదితముగ నుండు స్థితియందును బీటినేలనుండికూడ
 మన్ను వర్షముచే కొద్దిగాఁపై కోరివేయబడుచుండును.
 మరియు నేలయంతయు నేకముగ గడ్డిగాదములు పెరుగక
 గడ్డిలేని జాడలు కొన్ని యేర్పడుచో, నీరంతయు నాజాడల
 వెంట ప్రవహించి వానిని లోతైనగాళ్లుగ కోరివేయును.
 బీటినేలపై బండ్లు పోవుచుండుటచే నేర్పడు చక్రముల
 జాడలుకూడ నిట్టి గాళ్లేర్పడుటకు దోడ్పడుచుండును.

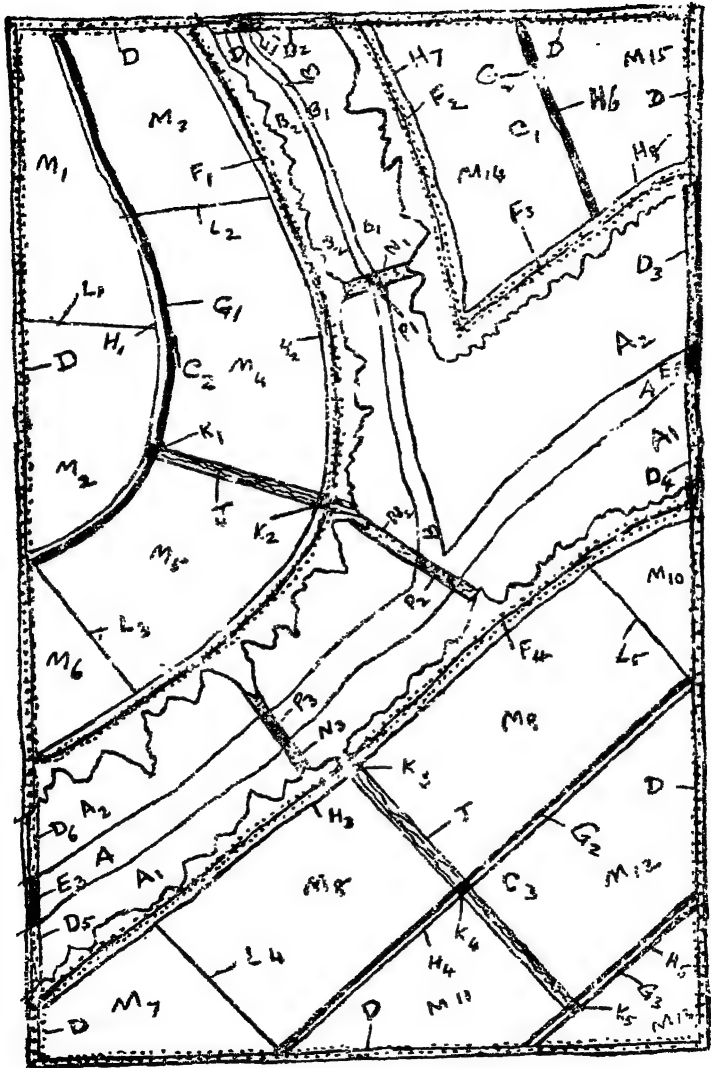
బీటినేల కోరివేయబడకుండ కాపాడుటకు పై నీరు బీటి
 మీదికి రాకుండ చుట్టును కోరడి వేయుటయు, బీటి నంత
 టిని కంచెలచే రెండుమూడుభాగములుగ విభజించి యొకభాగ
 మున కొంతకాలమును మరియొక భాగమున మరికొంత కాల
 మును పశువులను వంతులవారీగా మేపుచు వచ్చుటయు
 ముఖ్యోపాయములు. ఇట్లు చేయుచో క్రమముగ నేలయంత
 టను గడ్డిపట్టి యొరపిడి చాలవరకు తగ్గిపోవును. అవసర
 మగుచో సాగునేలలందువలెనే గట్లను పొరలు నీటి కాలువ
 లనుగూడ నేర్పాటుచేయవచ్చును. కొద్దివిస్తీర్ణముగలవారు
 బీటిలో గడ్డి చచ్చుటవలన నేర్పడిన బట్టలందును, జాడలం
 దును తొలకరిలో దున్నిగాని, త్రవ్వగాని గడ్డివిత్తులను లేక
 వానివేళ్ల ముక్కలనువేసి యందు గడ్డి పెరుగునట్లు చేయ
 వచ్చును. కొన్నిచిన్న బట్టలందు గడ్డిచెక్కులను కరపించినను
 కరపించవచ్చును.

బంజరు నేలలలో సామాన్యముగ గొంత కోరివేయ బడని భూమియు, కొంతవరకు కోరివేయబడిన భూమియు, హెచ్చుగ కోరివేయబడినను ఒరపిడి నాపి ఖర్దుపరచ వీలగు భూమి కొంతయు, అట్లు చేయుటకు వీలుపడని భూమి కొంతయు నిట్లు నాలుగవస్థలలోనున్న భూమియుండవచ్చును.

కోరివేయబడని నేలగును, కోరివేత ప్రారంభమైన నేలకును, పై నీరువచ్చి పడకుండ చుట్టును కోరల్లను వేయవలెను. అవసరమగుచో నచటచట వాటమున కడ్డుగా గట్లనువేసి, మళ్లుగ విభజించి, పొరలునీటి కాల్యాలను గూడ నేర్పాటు చేయవలెను. ఈ మళ్లు ఒక్కొక్కటి సామాన్యముగ 4,5 ఎకరములుండదగును. కాని నేలయొక్క స్థితిని బట్టి యింకను తక్కువగగాని, హెచ్చుగగాని యుండినను నుండవచ్చును. కొన్ని మళ్లును బీడుగ వదలి, వానిని పైని తెలుపబడిన ట్లభివృద్ధి చేసి యందుపశువులను వంతులవారీగా మేపవచ్చును. కొన్నిటి నిదివరలో సాగుభూముల విషయమున దెలుపబడిన రక్షకోపాయముల నవలంబించి సేవ్యము చేయవచ్చును. కొన్నిమళ్లులో ఫలవృక్షములను, వంటచెరుకు, కలప వగైరాల నొసగు జాతులను నాటవచ్చును.

కొద్దిగొప్ప హెచ్చుగా కోరివేయబడిన భూమిని ఖర్దు పరచుట కవలంబింపదగు విధానము ఈ క్రింది పటము సహాయమున దెలుపబడును.*

* ఈ విధానము 1916-19 సంవత్సరములందు విజయనగరము సంస్థానపు బంజరుభూములను ఖర్దుపరచుటలో గడించినయనుభవమునుబట్టి తయారు చేయబడెను. ఇది నిశాఖపట్నంజిల్లా పరిస్థితులకు వర్తించునదైనను, స్వల్ప మార్పులతో నితర జిల్లాలకుగూడ వర్తింపజేయవచ్చును.



హైచ్యు కోరివేయబడిన బంజరు భూమి

A—A పెద్దవాగు. B—B దానిశాఖ.

$A_1—A_1$ $A_2—A_2$ } వాగున కిగుప్రక్కలను కోరివేయబడిన భూమి
 $B_1—B_1$ $B_2—B_2$ }

C_1, C_2, C_3 కోరివేయబడిన ఖండములు

D. చుట్టు కోగడి (తాటిటెంకులు నాటినది)

$D_1—D_6$ వాగుల కడ్డుగా కోరడి-చేర్చివేయబడిన గట్టు.

$E_1—E_3$,, ,, నిర్మింపబడిన పొరలు కట్టులు.

$F_1—F_4$ కోరివేయబడిన భూమి దిగువను వాగుల కిగుప్రక్కలను, వేయబడిన కోరళ్లు.

$G_1—G_4$ సమచుట్టుపు గట్టు.

$H_1—H_6$ పొరలు నీటికొల్వలు.

J—J పెద్ద (అడ్డ) కొల్వలు.

$K_1—K_8$ పెద్దకొల్వల కడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులు.

$L_1—L_5$ అడ్డుగట్టు (మళ్లమందళ్లలో)

$M_1—M_{15}$ మళ్లు.

$N_1—N_8$ వాగులకడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులనుచేర్చివేయబడినగట్టు

$P_1—P_8$ వాగుల కడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులు.

52 వ పటమునందు జూపబడిన భూమిలో నొక పెద్ద వాగు ఈశాన్యమూలనుండి నైరుతిదిక్కుగా బ్రవహించుచున్నది. ఉత్తరమునుండి వచ్చు మరియొక చిన్నవాగు దీనికి శాఖగనున్నది. వీనికి రెండుప్రక్కలను పైనున్న పూర్తిగ కోరివేయబడిన భూభాగములుగలవు. రెండు వాగులకునుమధ్య నీశాన్యముగ నొక భాగమును, వాయవ్యముగ నొక భాగమును, ఆగ్నేయముగ మరియొక భాగమును, కొంతవరకు జాల్గొప్పడినను నంతగా కోరి వేయబడని నేలగలదు.

పై బంజరునందు ఒరపిడిగాసి, క్రమముగ దానిని భిక్షువగుటకు మొదట చేయవలసినదని, మొత్తపు భూమి చుట్టును కోరడినివేసి దాని కిరుప్రక్కలను తాటితెంకలను, పైని కిత్తనార పిల్లలను గాటులు. కాని కోరడివేయుటకు కొంతవ్యయముగలదు. అంత పెట్టుబడిపెట్టిననకాశము లేక పోవుచో తాటితెంకలను లోతుగా బోసిన నాగటిచాలునవేసి, దాని ప్రక్కను మరియొక నాగటినివోలి కప్పవచ్చును. తాటి తెంకలు మొలచిన వెనుక నామొక్కలను పశువులు దినకుండ నా నరుచలమీద నా చుట్టుపట్ల లభించు ముప్పిళ్లకంపను దట్టముగ వేసి యుంచవలెను. తాటితెంకలు లభించనిచో, నితరజాతుల కట్టవనుగూడ నేర్పరచవచ్చును. ఇందులకు బనికేవచ్చు జాతులను గూర్చియు కట్టవను పెంచు విధానములనుగూర్చియు రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును. /

పైని తెలుపబడినట్లు కోరడినిగాని, కట్టవనుగాని వేయుట వాగు ప్రవహించు భాగమునను, దాని కిరుప్రక్కలను కోరి వేయబడిన భాగమునను పీలుపడదు. కావున కోరివేయబడినభాగములం దెప్పుడైన నెల్లుననచ్చినను కోరడి నిలుచున క్లేవైన కొయ్యలను నాటి వానికి కంప యల్లి మన్నుపోసి గట్టును బలపరచవలెను. ఈగట్టు కొంతకాలము బిగిసిన వెనుక దాని కిరుప్రక్కలనుగూడ తాటితెంకలను లేక యితర మొక్కలను నాటవచ్చును. వాగున కడ్డుగా రాతితోగాని బరువైన మ్రాకుల నడ్డుగా వేసిగాని పొరలు కట్టలను నిర్మించవలెను.

చుట్టును వేయుకోరడి లేక కట్టవ గాక వాగుల కిరు ప్రక్కలను కోరివేయబడిన భూమిని నదలి తక్కినదాని యంచునకూడ నిట్లే కోరళ్లను వేయవలెను. ఈ కోరళ్లకు దిగువను అనగా వాగుల కిరుప్రక్కలను పూర్తిగ కోరివేయ బడిన భాగమునకు వెలుపల లోతుగ గాల్గుగ నేర్పడిన నేల యందు విస్తారము వేళ్లు పోయుటచేతను, నేలను బాగుగ గ్రమ్ముటచేతను, ఒరయికనాపు జాతుల † మొక్క మోటి కలను నాటుచో నీ కోరళ్లకు మెనుక బలము గలుగును. అంతగా కోరివేయబడని మూడు భాగములకును నిట్లు చుట్టును కోరళ్లను వేసినవెనుక నందలి భూమిలో సమమట్టపు గట్లను వేయవలెను. వీని ననుసరించియే పొరలు నీటికాలువలును ఉండును. సమమట్టపుగట్ల యెగువను వలెనే కోరివేయబడని భూమికి దిగువయంచున వేయబడు కోరళ్ల కెగువనుగూడ నిట్టి పొరలు నీటి కాల్వలు ఉండవలెను. చుట్టు కోరడి వెలు పల గూడ నిట్టి కాలువ లుండ అంతగా కోరివేయబడని భూమిలో నీ సమమట్టపు గట్లకును పొరలు కాలువలకును అడ్డుగా నొక్కొక్క పెద్దకాల్వగూడ నేర్పాటు చేయవలెను. వీని గట్లు సమమట్టపు గట్లు గలియుచోట్ల నీపెద్ద కాల్వ లందు రాతితోగాని కర్రలుపేర్చిగాని పొరలు కట్టులను నిర్మింపవలెను. అంతగాకోరివేయబడని భూమిలోసమమట్టపు గట్లకు అడ్డుగా చిన్న చిన్న గట్లను వేసి మళ్లుగా విభజింప

† ఇందులకు రెల్లు, మొగలి, పేము మొదలగు జాతు లనుకూలము లుగ నుండును. తాటిపెంకిలను, ఈతగింజలను గూడ ఒత్తుగ నాటవచ్చును.

వచ్చును. వీని విస్తీర్ణము సామాన్యముగ 4, 5 యెకరముల వర కుండవచ్చును.

పైని తెలుపబడిన స్ట్రోగుపబడిన మల్లలో గొన్నిటిని బీడుగ వదలి యిదివరలో తెలుపబడిన క్లభివృద్ధిచేసి పశువులను మేపుకొనవచ్చును. కొన్నిటియందు ఉపయుక్తముగు చెట్టుచేమల గింజలను లేక మొక్కలను నాటవచ్చును. ‡ నేల యనుకూలమగుచో కొన్నిటియందు ఫలవృక్షములను గూడ నాటవచ్చును. § కొన్నిటిలో నేలనుగ్రమ్ము సస్యములను సాగుచేసినను చేయవచ్చును.

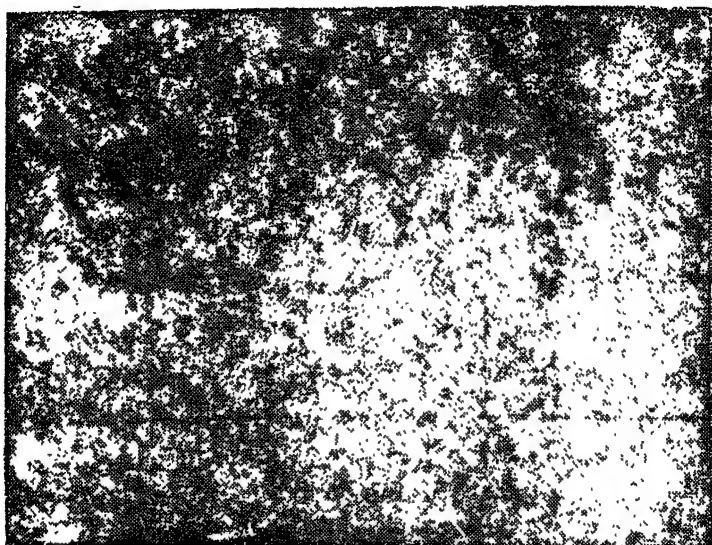
పైని తెలుపబడినట్లు ముందు అంతగా కోరివేయబడని భూమియందు సమమట్టపు గట్లను, పొరలు నీటికాల్వలను,

‡ ఇందుల కిసుకకొడి నేలలను సరుగుడు (Casuarinas) మిగుల ననుకూలము. సిస్సూ (Sissoo) వంటి చెరుకునే కాక కలపనుగూడ నొసగును. గరుపకొడి నేలలలో, వేప, నీమచింత, కుంకుడు, ముషిణి, తెల్లగుమ్మడి, కానుగ, చింత, తొగరు, జాఫరా, ఇప్పవగైరా జాతులు వంటి చెరుకు, కలప వగైరాల నొసగును. నల్లనేలలలో తుమ్మ, కానుగ, వేప వగైరాలను నాటవచ్చును. గింజలను వేయుచో వానిని వర్ష కాలముననాగటి చాలున వేయవచ్చును. లేక కన్నములు పొడిచివేయవచ్చును. నారుపెంచి మొక్కలను నాటుచో కొంచెము పెద్దకన్నములు బొడిచి వర్షము గురియుచుండగా నాటవచ్చును. లేక నాటి బ్రతుకు వరకు నీరు పోయ వచ్చును.

§ ఆయా నేలలస్వభావము ననుసరించి మామిడి, జీడిమామిడి, పసన సీతాఫలం, రామాఫలం, రేగు, జామి, నేరేడు, వెలగ, చింత, పెద్దవుసిరి వగైరా కొన్ని జాతులను నాటవచ్చును. నీటివసతి యుండుచోట్ల నారింజ, నిమ్మ వగైరాలనుగూడ నాటవచ్చును.

పెద్ద కాల్యలను యేర్పరచి మళ్లుగ విభజించి గడ్డిగాదముల

53 వ పటము



ఒక ప్రవాహమున కిడ్డుగావేయబడిన

గట్టులోని పొలముగట్టు. (రాత్రినో నేర్పరచబడినది.)

చేతను, చెట్టుచేమల చేతను గప్పబడినట్లు చేయుచో నందు గురియు వర్షపునీరును దానిచే గోరివేయబడు మన్నును చాలా వరకు సమమట్టపు గట్టుపై, లేక కోరళ్లపై నిలచి యానేల క్రమముగ సమమై సారవంతమగుటయేకాక, క్రింది వాగుల లోనికి బోవు భాగము చాలా తగ్గుటచే వాని వడియు క్రమముగ తగ్గును. ఇట్లు ప్రవాహపువడి తగ్గునప్పటికి వాగులందును వాని కిరుప్రక్కలను పూర్తిగకోరివేయబడిన భాగము

లందును, అచటచట అడ్డుగట్లను నిర్మించి వాగులలో నీరు సారునంత వెడల్పునను రాతితో పొరలు కట్టలను ‡ నిర్మింప వలెను. ఇట్లు చేయునో ప్రతిపాదలుకట్టునకును అడ్డుగట్టునకును పైని క్రమముగ మేటవేరుగును. ఈ మేటపై గూడ నీరుసారుటకు మధ్య కొంత స్థలము వదలి తక్కిన భాగమున నేనైన చెట్టు



54 వ పటము - పైని మేట వేయుటకుగాను
ఒక చిన్న ప్రవాహమున కడ్డుగా వేయుటచే కత్తె నారకట్టవ

‡ చిన్నచిన్న వాగులకును వానిప్రక్క కోరివేయబడిన భాగమునకును అడ్డుగా మంచిగట్లను వేసి వానిపైకిత్తె నార, మెగలి మొదలగునవియు, నుండును వెనుకను కొంతదూరమువరకు గెల్లునునాటుచో నా ప్రవాహమాగి గట్టు పైభాగమున మేటవేయును. కొన్నిచోట్ల గట్టువేయకయే ఇట్టి మొక్క మోటికలను నాటినను చాలును. పెద్దవాగులకును వానిప్రక్క కోరివేయ

చేమలనునాటవచ్చును. †చిన్నచిన్న వాగులందంతటనుగూడ నిట్లు నాటి క్రమముగ వాగు లేకుండచేయవచ్చును.

ఏ బంజరునందైనను పై పనుల నన్నిటినియొకే సంవత్సరమున జేయ వీలుపడదు. సామాన్యముగ నిందులకు 3-5 సంవత్సరములు పట్టవచ్చును. గట్లు వగైరాలనువేసి మళ్లుగ గట్టినప్పటినుండియు నంతగ కోరివేయబడని భూమిలో కొంత భాగమును బీడుగ నుపయోగించుటవలన కొంత ప్రతి ఫలముండును. సాగుచేయబడు మళ్లునుండికూడ నిట్లే కొంత రాబడి కలుగును. వీనివలన మొదటి యైదుసంవత్సరములందును చేయబడు వ్యయము చాలవరకు కూడివచ్చును. నాటినచెట్టు చేమలలో కలప వగైరాల కుపయోగించు వానినుండిగాని, ఫలజాతులనుండిగాని రాబడివచ్చుటకు మరియైదు మొదలు పదిసంవత్సరములు పట్టవచ్చును.

పైని తెలుపబడిన విధమున, కొందరు పెద్ద వ్యవసాయ దారులు మాత్రమే తమ యధీనముననుండు పరిమిత విస్తీర్ణముగల బంజరుభూములను తగిన పెట్టుబడిపెట్టి ఖర్చుపరచుకొనగలరు. ఇందులకు తరచు ప్రక్క రైతుల సహకారము

బడినభూమికిని వేయబడుగట్ల వెనుకను ముందును కొయ్యలను నాటి కంపవేసి యవి కొట్టుకొని పోకుండ చేయవలసి యుండును. కొన్నిటిలో రాళ్లును పేర్చినగాని యడ్డుగట్లు నిలువకపోవచ్చును. పెద్దవాగు లన్నిటియందును పొరలుకట్టు లుండుచో వాని ప్రక్క గట్లంత సుఖువుగా తెగిపోవు.

† మేట సామాన్యముగనిసుకికొడిగానుండును గాన, దానిపై నాటుటకు సరుగుడును, సిస్సును అనుకూలముగ నుండును.

కూడ యవసరముగును. కావున వందలకొలది యెకరముల విస్తీర్ణముగల బంజరులందు కోరివేతనాపి వానిని ఖద్దపరచుటకు నానిని కర్షకులకు శిస్తున కీయకముందే ప్రభుత్వముగాని, భూస్వామిగాని, యీపనికి పూనుకొని భూమి ఖద్దపడిన వెనుకనే దాని నమరకము చేయుటమంచిది.

ఇట్లు పెద్ద విస్తీర్ణములందు ఒరపిడి నాపి, చెడినవానిని ఖద్దపరచు విధాన మీ క్రింద సంగ్రహముగ తెలుపబడును.

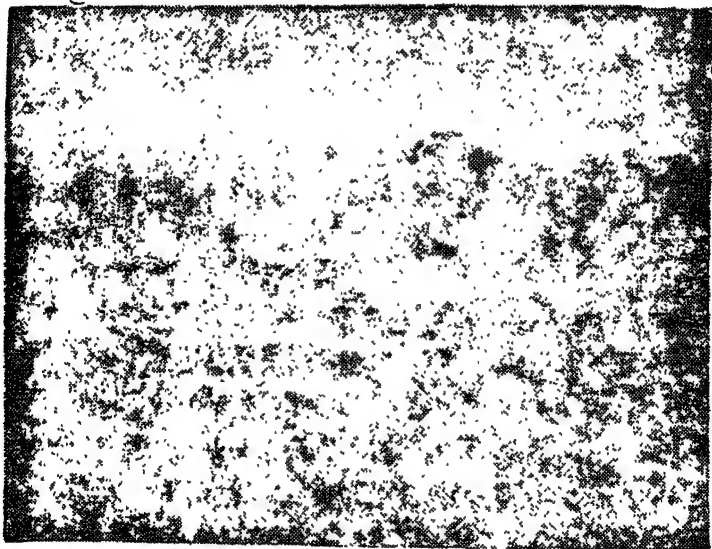
మొదట నాభూములందు పశువులు విచ్చలవిడిగ దిరుగుకుండను, అందలిచెట్టుచేమలను తుప్పలను నరికిగాని, వేళ్లను ద్రవ్యిగాని తీసికొనిపోకుండుటకు దగిన కాపలావాండ్రను నియమించవలెను. సామాన్యముగ 500 యెకరముల విస్తీర్ణమున కిద్దరుచొప్పున నియమింపబడవలసియుండును.

పిమ్మట బంజరుచుట్టును నిదివరలో దెలుపబడిన విధమున కోరడినిగాని, కట్టవనుగాని యేర్పరచవలెను. ఇంత హెచ్చు విస్తీర్ణములపై కొంతయాలస్యమైనను వ్యయమంతగా కాకుండ కట్టవయేర్పడుటకు సుమారు ఒకగజము యెడముగ నుండు రెండు వరుసలుగ లోతైననాగటిచ్చాళ్లతో తాటితెంకలను, అవి లభించుకాలమున నాటుటయే మిగుల సులభమైనపని. వరుసలలో తెంకలను సుమారు 1½, 2 అడుగుల దూరమున నాటవచ్చును.

ఇట్లు చుట్టును కట్టవను నాటినవెనుక లోని విస్తీర్ణమును, పరిశీతులనుబట్టి 25-75 యెకరముల వరకు (సగటున

50 యెకరములు) విస్తీర్ణముగల ఖండములుగ విభజింప
వలెను. ఇట్లు విభజించుటలో నాధ్యమైంతవరకు అంతగా
కోరివేయబడని భూమియు, కొంతవరకు కోరివేయబడినదియు,
హెచ్చుగకోరివేయబడినను ఖద్దపరచ వీలగునదియు, అట్లు
చేయ వీలుపడనిదియు వేరు వేరు ఖండములలోనికి వచ్చునట్లు

55 వ పటము



కొంత కోరివేయబడిన భూమిలో గట్టువేలి మంతనము లేర్పరుపబడి
ఖద్ద చేయబడుచున్న బంజరుభూమి.

జూడవలెను. ప్రతి రెండేసి ఖండముల మధ్యను సుమారు
50 అడుగులు నెడల్పుగల గొట్టను వదలి దాని కిరుప్రక్క

లను పైని తెలుపబడినట్లు రెండేసి వరుసలుగ నాటిన తాటి కట్టవనుగాని, ఇతర కట్టవనుగాని పెంచవలెను.

ఇట్లు ఖండములుగ విభజింపబడిన వెనుక కోరివేయ బడని భూమియందు ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు సమమట్టపు గట్లను, పొరలు కాల్యాలను, పెద్దకాల్యాలను ఏర్పాటు చేసి మళ్లుగా విభజించి వ్యవసాయమునకుగాని, బీడుగగాని యమరకముచేసి శిస్తుకు తీసుకొనిన రైతులు ఆ గట్లను, కాల్యాలను చెడిపోకుండ కాపాడునట్లు చూచుచుండవలెను. కొద్దిగొప్ప కోరివేయబడిన ఖండములందు పైని తెలుపబడిన విధానము నవలంబించి వానిని ఖద్దపరచ నారంభింపవలెను. ఖద్దపడిన ఖండములనెల్ల యమరకముచేయుచురావచ్చును. ఇట్టి కృషిచేసినను ఖద్దపడి, యమరకమునకు తగియుండని ఖండ ములందైనను సాధ్యమైనంతవర కేవల చెట్టుచేమలును, తుప్పలును బలియునట్లు కొంత కృషిచేసి వానిపై గురియు వర్షపునీరు దిగువ భూములపైకి విచ్చలవిడిగ బ్రవహించి వానిని కోరివేయకుండగను వానిపై మేటలు వేయకుండగను క్రిందికిపోవుటకు దగిన యేర్పాట్లను గావింపవలెను.

అమరకము చేయవీలులేని యిట్టి ఖండములలో జేయు పనులు తక్కినభూములు చెడిపోకుండచేయును. కావున ప్రభుత్వముగాని, భూస్వాములుగాని, తాము తలపెట్టి కోరివేత నాపు వుద్యమములలో వీనిని వదలివేయుట ధర్మముకాదు. వీనిపై వ్యయపరుపబడు సొమ్ము వృథాయని తలపరాదు.

ప్రభుత్వముగాని, భూస్వాములుగాని పైవిధానము

ననలంబించి, తగినంత పెట్టుబడిపెట్టి యిదివరలో కోరివేయ బడిన భూములను ఖర్చుపరచుటయు, ఇకముందు మంచి భూములు కోరి వేయబడకుండగా చేయుటయు, భావి సంకతుల ప్రజల పోషణార్థము వారల ముఖ్యవిధియై యున్నది. నిపుణులగు సిబ్బంది సేర్పాటుచేసి యిట్టి పనులను విరివిగ సాగించుచో ఖర్చుచేసిన భూములనుండివచ్చు శిస్తుమూలమున పెట్టుబడిపై తగినవడ్డీ రాకపోదు.

ఇంతవరకు చెలుపబడినట్లు నర్నపునీటి ప్రభావమున చెడిపోవుటకాక గాలి విస్తారముగవీచు కొన్ని ప్రదేశములందు సాగుభూములందలి మన్ను ఆగాలిచే నెగురగొట్టబడి దూరముగ గొనిపోబడుటయుగలదు. సముద్రపు తీరాలను, కొన్ని నదుల యోరలనుగల బొండిసుక నేలలందీటిది తరచు సంభవమగుచుండును. కొన్ని యెర్రనేలలందలి మృదునగు మంటి రేణువులుకూడ - ముఖ్యముగ బాగుగనున్ని వదలిన నేలలనుండి - యిట్లు గాలి కెగిరిపోవుట గలదు. ఇట్లు నేలయందలి మన్నుగాని, యిసుకగాని యెగిరిపోకుండ చేయుటకు చేయదగిన పనులలో ముఖ్యము పొలముచుట్టును సరుగుడు, సీమచింత మొదలగు చురుకుగను ఎత్తుగను నెదుగు జాతుల కట్టవను పెంచుటయే. ఇవి యెదుగులోపలగాని, వీనికి దోడుగగాని, బడులుగగాని, గాలి విస్తారముగవీచుదిశ కడ్డముగ కొంచె మెత్తయిన గట్లనువేసి వానిచాటున సస్యములను పై గుచ్చేసినను చేయవచ్చును. నేలను 100 - 150 అడుగుల వెడల్పుగల సారువలుగ విభజించి యొకసారువను విడచి

మరియొక సారువలో నిసుకను గప్పు బేడతీగ † లేక బాల బందు కాడ (goats-foot-creeper) వంటి జాతులను బెంచుచో తక్కిన వానిలో బెంచు సస్యములపై కంతగా యిసుక యెగిరిపడదు.

పైన తెలుపబడినట్లు గాలి విస్తారముగ వీచుచోట్ల, కొన్ని తేలిక నేలలు వాని యుపరితలములనుండి యిసుక, లేక మృదువైన మన్ను గాలిచే నెగురగొట్టబడుటచే చెడుచుండ, సముద్రమునకుగాని నదులు మొదలగు వానికిగాని సమీప ముననున్న మరికొన్ని నేలలు ఆ సముద్రతీరమునుండియు, నదులు మొదలగువాని తీరములనుండియు, గర్భములనుండియు గాలిచే నెగురగొట్టబడు యిసుకచే మరికొన్ని మంచి నేలలు కప్పబడి వ్యవసాయాన్వయములగుచున్నవి. మరియు కొన్ని నేల లిట్లు గాలిచే నెగురగొట్టబడు యిసుకచేగాక, ఏళ్లు, వాగులు మొదలగువాని వెల్లువలవలనగూడ వేయబడు నిసుక మేట లచే గప్పబడి చెడుచున్నవి. ఏళ్లయొక్కయు, నదులయొక్కయు గర్భములనుండిగాని, సముద్రతీరము నుండిగాని గాలిచేనెగుర గొట్టబడు యిసుకచే సాగుభూములు కప్పబడకుండుటకు గాను చేయదగు ముఖ్యమైనపని ఆయేళ్ల, నదుల, లేక సముద్రపు టొడ్లనుండు యిసుక మేటలపై సరుగుడు మొక్కలను

† ఈ బేడతీగ మేకకాళి డక్కలవలె రెండుభాగములుగ జీలియుండు దళమైన యాకులు గలిగి, వేసవిలో గులాబీరంగు పూవులను బూయును. ఇది సముద్రద్రావంతపు యిసుకమేటలపై వన్యముగ బెరుగుచుండును. ఇది చిరుగడపు కుటుంబమునకు జేందినది. దీనికి శాస్త్రీయనామము *Ipomoea pes - caprae*.

ముగ్గండిని ఒత్తుగనాటి పెంచుటయే. అదివర కే మేటలుసాగు భూమిపైకి కొంతదూరము చొచ్చుకొనివచ్చియుండినచో నవి యింకను పైకి రాకుండుటకు వాని వెనుక బాగముగూడ కొంత వెడల్పున నిల్లు సరుగుడు మొక్కలనునాటి పెంచ వలెను. సరుగుడు మొక్కలు తగినంత యెత్తైదుగు లోపల మేట చురుకుగకొట్టుకొనివచ్చి నానినిగప్పివేయుననుభయము గలచోట మేటనచ్చు మార్గమున కడ్డుగా మొగలిడొంకను దడిగావేసి యా మేటను కొంతవఱ కడ్డుకొనవలసి యుండును. ఇట్లు నదుల యొడ్డునగాని, సముద్రపు తీరొడ్డునగాని గల మేటల ముందును వెనుకనుగూడ సరుగుడుచెట్లను పెంచినచో వాని మధ్యగల మేటల చలనము చాలవర కరికట్టబడును. అప్పుడు వానిపైగూడ సరుగుడు మొక్కలనునాటి తోటలను పెంచవచ్చును. పది, పదునొకండేళ్లలో నీ చెట్లను నరకి విక్రయింప వీలగును. ఆలోపల వీని యాకులు ఏటేట రాలి కుళ్లుటచే జేరు సేంద్రియ పదార్థమువలన నిసుక బంధింపబడి గాలి కెగురుట చాలవరకు మానును. అప్పుడు మరల సరు గుడు చెట్లనేగాని, యడుగునేల మంచిదగుచోట్ల కొబ్బెర చెట్లనుగాని నాటి పెంచవచ్చును. చదునుగనున్న కొన్ని భూములను మరల సాగులోనికి కూడ తీసికొని రావచ్చును. చాలచోట్ల పైవిధముగ గాలిచే నెగురగొట్టబడిన యిసుకచే గప్పబడకుండ చేయుటకు కర్షకు లెవరికివారు యత్నించిన నాపని నెరవేరదు. కావున నీపనినిగూడ పాలకులే పెట్టుబడి పెట్టి జరిగించవలసి యుండును.

ఏళ్లు, వాగులు మొదలగువాని వెల్లువలవలన మంచి నేలలపై నిసుక మేటలు పడకుండ కాపాడుటకు, ఇది వరలో దెలుపబడినట్లు వాగులయొక్కగాని, ఏళ్లయొక్కగాని మొగలందలి బంజరు భూములందు గురియు వర్షపునీటి నడ్డుకొనుటకు గృహిచేయుచో నాభూమాలచుండి యా నాగు లలోనికిని, యేళ్లలోనికిని బ్రవేశించు నీటిపరిమితి తగ్గుటచే నవి యంత తరచుగగాని, తీవ్రముగగాని పొంగవు. అందు వలన క్రింది భాగమునగల సాగు భూములు యిసుకమేటలచే గప్పబడుటయు తగ్గును. వాగులును, ఏళ్లును బుట్టు ప్రచేశము అడవి భూమి యగుచో నా యరణ్యభూములందును, అచటి కొండ చరియలందును చెట్లు చేమలు దట్టముగ పెరుగునట్లు చేయుటకూడ యావశ్యకము నానాటికి యేళ్లలోను, నదులలోను వరదలును వాని యద్భుతమును హెచ్చుచుండుట వాని మొగలందుగల యరణ్యములు నాశనముగావింపబడుచుండుటయే. ఏళ్లలోను, నదులలోను వర్షములు ముగిసినవెనుక ప్రవాహములు త్వరలో యెండిపోవుటకూడ పైయడవులందును, కొండచరియలందును గల చెట్లు చేమలు నాశనము చేయబడుటవలన నందుండి జనించు ఊటలు (Springs) శీఘ్రముగ కట్టి పోవుటయే కారణము. కావున క్రింది సాగుభూములకు వరదలవలనను, ఇసుక మేటలవలనను నష్టము గలుగకుండుటకును వర్షకాలము ముగిసిన వెనుక సాధ్యమైనంతకాలము వానికి నీటి సప్లయి యగుటకును పైయడవులను సంరక్షించుటకూడ ప్రభుత్వము శ్రద్ధవహించవలసిన పనియే.

II. నేల యతి బంకకొడిగగాని, అతి యిసుక కొడిగగాని యుండుట:— ఇందువలని గుణదోషములు వెనుకటి ప్రకరణములందు సందర్భానుసారముగ నచటచట తెలుపబడెను. ఆయా నేలలందలి లోపములకు పరిహారమార్గములను తెలుపుటకు ముందు వాని మంచిచెడ్డల నిచట మరల కోడికరించుట యుక్తముగ నుండును.

ఒక ఘనపరిమితిలో బంకమంటి (clay) రేణువులు హెచ్చుగ నుండు జిగురు నేలలందు జలవిమోచనము (drainage) అనుకూలముగ జరుగదు. అందుచే నేల వర్షముకురిసిన వెనుక హెచ్చుకాలము జలపూరితమై యుండి యందు వాయుసంచారము తగినంత యుండదు. వాయు సంచారము సరిగాలేని నేలలం దిదివరలో డెలుపబడినట్లు నత్రితోత్పాదనము కట్టువడుటయేకాక, అదివరలో నేర్పడి నిలువయున్న నత్రితములుగూడ నాశనమైపోవును. బంక నేలయందు దుక్కి మొదలగు పనులు సుఖవుగ జరుగవు. తేమ కొంచెము హెచ్చుగనున్న యెడల మన్ను పనిముట్ల కంటుకొనును. నేల యారిపోయినచో నది పెద్దపెద్ద గడ్డలుగ పెగలును. బంకనేలలకు చిన్నచిన్న వానజడులవలన ప్రయోజన మంతగా నుండదు.

వర్షము విస్తారముగ గురిసినయెడల చాల రోజులవరకు దుక్కి మొదలగు పనులకు వీలుకాదు. ఇందుచే విత్తులు చల్లుట యాలస్యమగును. తడిసి యెండినపుడు బీటలు తీయుటచే నందు బెరుగుచుండు మొక్కవేళ్లు కొన్ని తెగును.

కేశాకర్షణశక్తి హెచ్చుగ నుండుటచే కొన్ని బంకనేలలలో క్రిందనుండు హానికర ద్రవ్యములు నీటితో బైకివచ్చి యా నీరావిగియై గాలిలోనికిబోగా నవిమాత్రము పైని నిలుచుటచే నట్టి నేలలు ఊసరక్షే తములగును. బంకకొడినేలలో బాష్పీ భవనమెక్కువగుటచే వాని యుష్ణోగత తక్కువగ నుండును. పై న తెలుపబడినట్లు బంకనేలలందు కొన్ని లోపములున్నను ఆ నేలలకు గల కొన్ని లక్షణములు వర్షము తక్కువగ గురియు ప్రదేశములందు వాని వ్యవసాయావృత్తను హెచ్చించుచున్నవి. వీనికి జలధారణశక్తి హెచ్చగుటచేతను యందు బెరిగెడి యుద్భిజ్జముల కుపయోగించునట్లు వరపు కాలమున కొంత లోతుననున్న తేమసయితము కేశాకర్షణ శక్తివలన బైకి రాగలుగుటచేతను, వాయువునుండి తేమ నాకర్షించు శక్తిని హెచ్చుగ గలిగి యుండుటచేతను, నందు వర్షము తక్కువైనను సస్యములు పెరుగగలుగుచున్నవి. వీనికి వేయబడు యెరువులలోని నారమును క్రిందికి వడిసిపోకుండ బట్టియుంచు శక్తి యీ నేలలకు హెచ్చుగ నుండుటచే వీనికి యెరువులను తరచు వేయనవసరముండదు.

ఇసుకకొడి నేలలకు జలధారణశక్తి తక్కువగుటచే నందు సస్యములు బాగుగ పెరుగుటకు తరచు వర్షమయినను గురియవలెను లేక తగినంత నీరైనను పెట్టబడవలయును. కేశాకర్షణశక్తి తక్కువగుటచే క్రిందిసిరు వైకింతగా రాదు. ఈ నేలలకు నాయువునుండి తేమ నాకర్షించుశక్తియు దక్కువయే. ఎరువులు మొదలగువాని మూలముగ నేలకు గలుగు

సారద్రవ్యములను క్రిందికి వడిసిపోకుండ బట్టియుంచు శక్తి యిసుకకొడి నేలలకు దక్కువ. కావున శరచు ఎరువువేయని రెండల నీనేలలు బాగుగ ఫలింపవు. అయినను నర్వము హెచ్చుగ గురియుచోట్ల, తగిన సత్తున చేయగల్గుచో నిసుకకొడి నేలలు కొన్ని విషయములలో ననుకూలములుగ నేయెంచ దగియున్నవి. ఇవి కొద్ది నర్వమువలననే నాని దుక్కికి త్వరలో ననుకూల మగును. వర్షమెక్కువైనను త్వరలోనారి దుక్కికి త్వరలో నదునగును. ఇందుచే నీనేలలో ముందుగా చిత్తులుచల్లుటకు సాధ్యమగును. జలవిమోచనము (Drainage) బాగుగ నుండుటచే నాయుప్రసారమున కవరోధముండదు. స్నిగ్ధత తక్కువగుటచే మొక్కలవేళ్లు నేలలోనికి సుఖపుగ దిగును. దుక్కి మొదలగు పనులు ఇసుకకొడి నేలలందు సులభముగా జరుగును. ఇందుచేతనే బంకమంటికంటె యిసుక బరునైన దైనను యిసుకకొడి నేలలు తేలిక నేలనియు (light soils) బంకకొడి నేలలు బరువు నేలనియు (heavy soils) బిలువ బడుచున్నవి.

ఇసుకకొడి నేలలోని తేమలో, బంకకొడి నేలలోని తేమలోకంటె నెక్కువ భాగము దానిపై బెరుగు సస్యములు దీసికొనదగిన స్థితిలో నుండును.

గరువకొడినేలలు ఆయా ధర్మములందు బంకకొడి నేల లకును, ఇసుకకొడి నేలలకును మధ్యస్థముగ నుండుటచే మొత్తముమీద నా రెండువిధముల నేలలకంటెను వ్యవసాయమునకు మిగుల నర్హములు. ఇందు చాల జాతుల చెట్లు చేమలు సులభముగ బెరుగును.

ఏడవప్రకరణమున జేర్కొనబడిన ఎనిమిది తరగతుల నేలలలోను, బంక నేలలకును ఇసుక నేలలకును వానికి సహజ మగు చెడులక్షణములు తీవ్రముగ నుండుటవలన నవి వ్యవసాయమున కంతగా నష్టములుగావు. అయినను పీనిలో గూడ కొన్నికొన్ని సస్యములును, చెట్టుచేమలును కొంతవరకు పెరుగగలుగుచున్నవి. తక్కిన యారింటిలో గరుషకొడి బంక నేలలందును, గరుషకొడి యిసుక నేలలందును దుర్లక్షణముల తీవ్రత కొంత తగ్గియుండుటచే నవి పైరెండు తరగతుల కంటెను వ్యవసాయమునకు ముఖ్యముగ కొన్నికొన్ని సస్యముల సాగునకు హెచ్చు అర్హములగుచున్నవి. గరుషకొడి బంక నేలలందు నర్హకాలమునకు వెనుకగూడ పదును నిలచుటచే వెనుకచేసి సాగుచేయబడు కొన్నిజాతుల సస్యముల కవి ప్రత్యేకముగ అర్హములగుచున్నవి. వర్షాధారమున బండింపబడు జొన్న, ప్రత్తి మొదలగు జాతుల కివి ప్రత్యేకముగ ననుకూలములు. వర్షకాలము ముగిసిన వెనుక సాగు చేయబడు గోధుమ, సెనగ మొదలగు పైరుపంటలకుగూడ నిట్టినేల లనుకూలములు. హెచ్చు తేమయు సత్తువయు అవసరమగు చెఱకు, అరటి మొదలగు సస్యములకుగూడ నీ నేలు కొంతవర కనుకూలముగ నుండును.

గరుషకొడి యిసుక నేలు గంటె, ఆరిక, బొబ్బర మొదలగు కొన్ని సస్యములకును, తగినంత ఎరువువేసి నీరు కట్టకలుగుచో చిరుగడము, కర్రపెండలము మొదలగు దుంప సస్యములకును తక్కినవానికంటె హెచ్చు అనుకూలములు.

బంకకొడి నేలల దుర్లక్షణముల నీ క్రింది యుపాయములచే గొంతవరకు తొలగించ వచ్చును.

1. తగినంతయిసుక (నాధ్యమైనంత ముదుగుగ నుండు నది) చోలుట:- ఇందువలన నేలయొక్క స్నిగ్ధత (జిగట) తగ్గును. కాని విస్తారము యిసుకపోసినగాని ప్రయోజనము లేదు. పొలము సమీపమున నిసుక తగినంత దొరుకు చోలు ఏదైన నున్నయెడల దానినుండి నిసుకతోలి సులభముగ నట్టి నేలను బాగుపరచవచ్చును. పై బంకమంటి పొర పలుచగ నుండి క్రిందసమీపమున నిసుకపొరగల నేలలలో లోతుగా దున్నిన యెడల పై బంకమన్నను క్రిందియిసుకయు గలసి నేల గుల్లబారును. †

2. సేంద్రియపదార్థము చేర్పుట :- బంకకొడినేలలకు జేర్చబడు సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసు జనించి యందలి మంటిరేణువులు పూసకట్టునట్లుచేయును. అందువలన నేలయొక్క స్నిగ్ధత తగ్గును సేంద్రియ పదార్థము చేర్చి హ్యూమసును వృద్ధిచేయుటవలన వాయువునుండి తేమ నాకర్షించుకొని హైచ్చును. సేంద్రియ పదార్థము నేలలో జీకునపుడు జనించు కర్బనద్రవ్యము జనిదము నేలయందు గొన్ని యుపయోగములుగ రసాయన వికారములను గలిగించి సిద్ధా

† క్రింది యిసుకపొర యిట్లు కలియగున్నటకు తగినంత సమీపమున లేకపోయినను, అట్టి పొర కొద్దిగొప్ప సమీపమున నుండుచో నది జలవిమోచనమునకు దోడ్పడుటచే, బంక నేలయొక్క దుర్లక్షణములను గొంతవరకు తగ్గించును.

హారమును నృద్ధిచేయును. నేలయందు చేర్పబడు సేంద్రియ పదార్థము చీకునపుడు పుట్టుకొనక తప్పదు. హ్యూమసుయొక్క తారతమ్యోష్ణత హెచ్చుగనుండుటచేతను నేల అంతగా నుష్ణోగ్రతా భేదముల నొందక సమత్వమును వహించును. సేంద్రియ పదార్థము జేర్చుటవలన నేలకు గొన్ని యాహార ద్రవ్యములుగూడ జేరుటచే దాని రసాయన స్థితిగూడ గొంతవరకు బాగుపడును.

నేలకు సేంద్రియ పదార్థమును జేర్చుటకు, లభించుచో పశువుల యెరువు మొదలగు జంతుసంబంధమగు యెరువు తగినంత వేయవచ్చును. కాని యిది యంతగా దొరకుట దుర్లభము. బీళ్లలోను, తోటలందును, వాని కట్టవలందును, బాటల ప్రక్కలను, బంజరునేలలందును పెరుగు నే చెట్లు చేమల రొట్టనైనను, రాలుటాకులనైనను ధాన్యాదులను నూర్చినపుడు బయలుదేరు కొంటు, పొల్లు మొదలగు చెత్త చెదారములను నేలపై పరచి కలియదున్నవచ్చును. వీనిని కూడ బెట్టి కొంతవరకు చీకినవెనుకగూడ వేయవచ్చును. కాని బంకకొడి నేలల కంతగా జీకని చెత్తయే దానినిగుల్లబరచుట కెక్కువ దోడ్పడును. చెత్త నేలలలోనే చీకుటచే గలుగు లాభములు పైని పేర్కొనబడెను.

జనుము మొదలగు విశేషముగా రొట్టపెరుగునట్టియు, చిక్కుడు కుటుంబములో జేరినట్టియు పైరులను సాగుచేసి పైరు బాగుగ నెదిగి పూతకొమ్మమీద నున్నపుడు నేలలో

ముగ చర్చింపబడును. మరియు మంటిని పైని తెలుపబడినట్లు కాల్చుటకు తగినంత కంప లభించుట చాలచోట్ల దుర్లభము కావున విస్తారము యెరువువేయవీలగు చిన్నచిన్న తోట మళ్లలోని లేక నారుమళ్లలోని మన్ను మాత్రమే అవసరమైనపు డిట్లు కాల్చదగియుండును.

5. అనుకూలమగు సాగు:- నేలను శీతకట్టున తగిన పదునుచూచి దున్ని లేక త్రవ్వి మరల తొలకరించువరకు మంటి కెండయు, గాలియు బాగుగ దగులుచుండునట్లు కదుపు చుండుటచే కూడ నేలయందు సంయుక్తరేణువులేర్పడి యా నేలయొక్క జగురుస్వభావముకొంతవరకు తగ్గును. నేలలసాగు విధానమునుగూర్చి రెండవసంపుటపు రెండవప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పైని బంకకొడి నేలలను బాగుపరచుటకు కొన్ని యుపాయములు తెలుపబడెను. ఇక ఇసుకకొడి నేలయొక్క భౌతిక లక్షణములను బాగుపరచుటకు గొన్ని యుపాయములు తెలుప బడును.

1 బంకమన్న జేగ్గుట :— కాల్వలలోను, చెరువులలోను దొరుకు బంకగానుండు వండలి మంటిని ఇసుక నేలపై పరచి కలియ దున్నుటవలన దాని స్నిగ్ధతహెచ్చి యితర భౌతికధర్మములును మారును. నేలయందలి యిసుక పాలునుబట్టి యెకరమునకు 400-1000 బండ్ల మంటిని వరకు దోలవచ్చును. వండలిమంటిలో సార ఘోక్కువగ నుండుటచే

దీనిని బోయుటవలన సామాన్యమైన బంకమన్న పోయుట కంటె నెక్కువ ప్రయోజనముండును.

2. నేలపై బురదసీటిని నిలగట్టుట :— ప్రక్క నేదైన ప్రవాహ మున్నయెడల పొలము చుట్టును తగినగట్టు వేసి తొలకరిని బురదతోనుండు నా ప్రవాహపు నీటిని నేల పైకి లడ్డుగట్టువేసి ప్రవహించునట్లు చేయవచ్చును. నీటిలోని బురద నెలపైకి దిగువకు నీరు విలిపి, తేటనీరువిడగొట్టి తిరిగి బురదనీరుపెట్టు చుండవలెను.

3. నేలకు తగినంత సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట:— బంజరునేలలు మొదలగుచోట్ల బెరుగు చెట్లుచేమల రొట్టను దెచ్చి పరచి దున్నుటవలనగాని, ఇసుకకొడి నేలలోబెరుగు ఉలవ, బొబ్బర మొదలగు సస్యములను జల్లి బెంచినరొట్టను కలియదున్నుటవలనగాని, పశువుల యెరువును జేర్చుటవలన గాని, నేలయందు సేంద్రియపదార్థమును తగినంతగా హెచ్చించుటచే నందువలన జనించు హ్యూమసు ఇసుక రేణువులను బంధించి నేలయొక్క స్నిగ్ధతను వృద్ధిపొందించును. అందు వలన నితర భౌతిక లక్షణములును బాగుపడును. ఇసుక నేలకు జేర్పబడు పశువుల యెరువు, యెండుటాకులు మొదలగు వానిని బాగుగ చీకినవెనుకనే వేయదగును. హ్యూమసుకు బంధనశక్తి బంధక మృత్తికకంటె 11 రెట్లు కలదని ఐదియవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. బంక రేణువుల స్నిగ్ధతను తగ్గించుట కుపచరించు హ్యూమసే ఇసుక రేణువుల స్నిగ్ధతను హెచ్చుచేయుట కెట్లుపచరించునోకూడ అప్రకరణమునందే

దెలుపబడెను. ఇసుకకొడి నేలలకు సేంద్రియపదార్థమును జేర్చుటకు అట్టి నేలలో బాగుగ బెరుగు సరుగుడు, సిస్సు మొదలగు వృక్షమాలను బెంచి వానిక్రింద రాలినయాకులను ఎవరును తీసికొనపోకుండ చేయుట మరియొక యుపాయము. ఇట్లుచేయుచో రాలినయాకులు క్రమముగ జీకి, అందలి హ్యూమసును వృద్ధిచేయును. ఇందువలన నేల క్రమముగ బాగుపడును. కొన్ని సంవత్సరము లయినతరువాత చెట్లను నరికివేసి కలపను విక్రయించుకొని భూమిని నాగులోనికి దీసికొనిరావచ్చును.

4. వర్షముచే నేల కోరినేయబడకుండ చేయుట:— ఇసుకకొడి నేలలందు స్వల్పముగనుండు మృదువగు బంకలేక వండలి రేణువులు కొట్టుకొని పోకుండ నేలను ఇదివరలో నీ ప్రభావమున దెలుపబడినట్లు అక్కడక్కడ గట్లువేయుట మొదలగు పనులు చేయుటవలనకూడ కొంత యుపయోగముండును.

5. కంచెలనుబెంచి వాయువేగమును తగ్గించుట:— బాత్తుగా బాజిసుకనేల లయినయెడల వానియందలి మన్ను గాలి కెగిరిపోకుండ చుట్టును తగిన కంచెల వేయుటవలన గొంత ప్రయోజనముండును.

III. నీరు చురుకుగ వజియక నేల యివకచేయుట:— జిగురు హెచ్చుగనుండు నేలయందు అవి పీల్చు వర్షపునీరు గాని, పారుదల నీరుగాని చురుకుగ క్రిందికి దిగకపోవుటచే నందలి యంతరవకాశము నానీరు ఉండదగిన దానికంటె

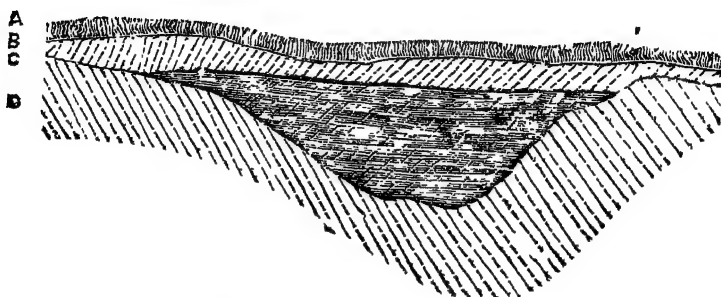
హెచ్చుగ నుండుటచే నా నేలపై బెరుగు సస్యముల వేళ్లకు దగిన ప్రాణవాయువు లభింపదు. అట్టి నేలనుండి బాష్పీ భవనము హెచ్చుగ నుండుటచే వానియుష్ణత తగ్గిపోవును. నుక్కి మొదలగు బులులనుచేయ వీలుపడదు. ఇట్టి పరిస్థితి యివకచేయుట యసబడును.

నేల యివక చేయకుండుటకుగాను వర్షము హెచ్చుగ గురిసినపుడు, నేలపై నీరు నిలవకుండజేయుట మొదటిపని. ఈ పనికి ఉపరిజల విమోచనము (surface drainage) అని పేరు. ఇందువలన నేలలోనికి నీరపరిమితముగ నింకదు. పై నేలనుండి నేలలోని కింకునీరు క్రిందికి శీఘ్రముగ వడిసిపోయి యందు సస్యములకు తగినంత మాత్రమే యుండునట్లు చేయుట రెండవపని. దీనికి అధోజల విమోచనము (under drainage) అని పేరు.

ఉపరిజలవిమోచనమునకు నేల చదునుగాను, ఒక వైపున కొంచెము వాలుగను ఉండవలెను. ప్రక్కనేదైన పల్లముగనున్న యేరుగాని, వాగుగాని, మురుగుకాల్వగాని యున్నయెడల దానిలోనికి పై నీరు నేలను కోరివేయకుండ ప్రవహించునట్లు పొరలు కాల్వలను ఇదివఱలో తెలుపబడి నట్లు త్రవ్వట మంచిది. ఇట్టి యేరుగాని, వాగుగాని, మురుగు కాల్వగాని దూరముగ నుండునపుడు కన్నకులందరు జేరి వానిని గలియు ఉమ్మడి కాల్వలనుగూడ ద్రవ్వించుకొనవలసి యుండును. ఇందుకు తగిన యైకమత్యము వారలలో లేని యెడల నందఱును నష్టమును బొందవలసియుండును.

సామాన్యముగ మంచి నేల లనిపించుకొను నేల లన్నిటి యందును అధోజలవిమోచనము కాగుగ లేకపోవుటకు గారణ మీ దిగువ మూడింటిలో నేదేని కావచ్చును.

56 వ పటము



రాతిపొరపైగల పల్లమునంగు నుజేరుట

A. నేలపైనుట్టును B. మంటిపొర C. అతర్వాత జలముయొక్క మట్టము D. రాతిపొర.

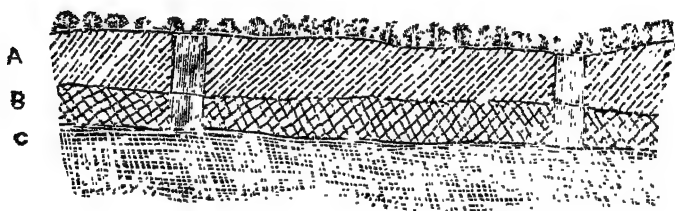
1. నేల మిగుల జిగురుగ నుండుట;

2. పై నేలకు కొంచెముక్రిందుగ నేదైన బంకమట్టిపొర గాని, రాతిపొరగాని, యితరవిధముల చట్టుగాని యుండి నీటిని క్రింది కింకనీయకపోవుట;

3. రాతిపొరగాని, బంకమట్టిపొరగాని కొంత లోతు గనే యున్నను క్రిందికింకు నీరు మరింత పల్లపు ప్రదేశమునకు ప్రవహింప వీలు లేకుండ నా గట్టిపొర పైపటములో జూప బడిన ప్రకారము తొట్టెవలె నుండుట.

ఇందు మూడవకారణముచే అంతర్భౌమ జలవిమోచనమునకు నిరోధము కలిగిన యెడల జేయవలసిన పని లేదు. కొంచెము లోతుననే రాతిపొరగాని, చట్టుగాని యుండి యది మిగుల దళముగా లేనియెడల, గుల్లగానుండు క్రింది పొరలోనికి నీరుదిగునట్లక్కడక్కడ నా గట్టిపొరయందు నూతులవంటికన్నములు చేయుటవలన జలవిమోచనము కొంతవరకు లాగుపడును.

57 వ పటము



చట్టు నేలలో నీరుదిగుటకు కన్నములు త్రవ్వట

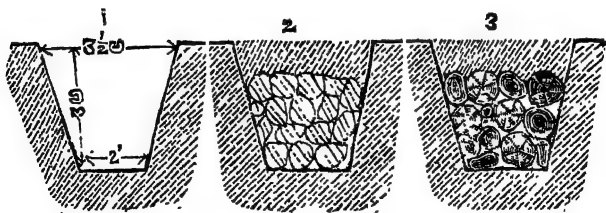
A. మంటిపొర B- బంకమంటిపొర (చట్టు) C. ఇసుకపొర
X X ఇసుకపొరలోనికి త్రవ్విన కన్నములు.

పై నేలయేగాని, దానికి కొంచెము సమీపమున నుండు క్రిందినేలగాని మిగుల జిగురుగ నుండుటచే జల విమోచనమున కవరోధము గలిగినయెడల నా నేలలో నక్కడక్కడ చిన్నచిన్న (1-1½ అ. వెడల్పు లోతులుగల) యూటకాల్వలను ద్రవ్వవలెను. అట్లు త్రవ్వటచే పై నేలయం దధికముగా నుండు తేమ యీ కాల్వలలోని కూరును. ఈ యూటకాల్వలన్నింటియందలి నీరును ఏదేని పల్లముగ

నున్న మురుగుకాల్వలలోనికి బోవునట్లు జేయునెడల నేల నుండి యధోజలవిమోచనము కొంతవరకు బాగుగ జరుగును.

ఇట్టి యూటకాల్వలు సామాన్యముగ సస్యము పెరుగు చుండగా మధ్యమధ్య తీయబడి దానిని గోసికొనిన వెనుక మరల కలియదున్ని వేయబడుచుండును. ఇట్లుకాక కొద్ది గొప్ప శాశ్వతముగ నుండుటకుగాను వీనికి 2½-4 అడుగుల లోతున ద్రవ్యి వానిలో రాళ్లుగాని, కర్రముక్కలుగాని గుల్లగానమర్చిపైన మన్నుగప్పినయెడల నా రాళ్లయొక్క గాని, కర్రలయొక్కగాని సందులలోనికి నీరూరి మురుగుకాల్వ లోనికి బోవును.పైనేల చదునుగానుండుటచే వ్యవసాయపు పనులకు అడ్డుకలుగదు.

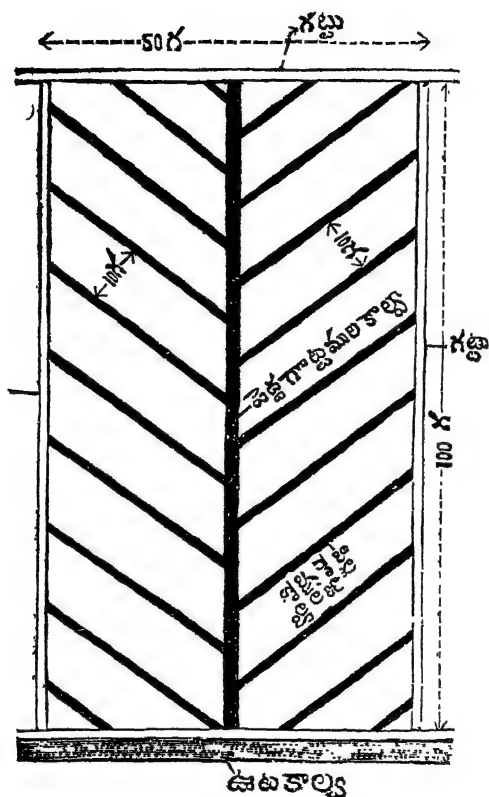
58 వ పటము



ఉటకాలువలు

1. తెరచియున్న యూటకాలువ
2. రాళ్లువేసికప్పిన యూటకాలువ
3. కర్రలువేసికప్పిన యూటకాలువ.

59 వ పటము—A



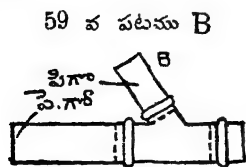
ఉటకాల్వలలో గొట్టముల నమర్చు విధానము

పి. గొ.=పిల్ల గొట్టములు పె. గొ.=పెద్ద గొట్టములు ము. బా.=మరుగు బోదె. గొట్టము లొకదానిలో నొకటి పెట్టుటయు, చిన్న గొట్టమును పెద్ద గొట్టమున కలికించుటయు B లో నిజాకొరములలో $\frac{1}{20}$ వ వంతుగా జూపబడినది.

అయినను యీ పద్ధతిలో గొంతకాలమునకు రాళ్ల యొక్కగాని, కర్రలయొక్కగాని మధ్యసందులు మృదువగు మన్ను కూడుకొనుటచే పూడిపోయి వెనుకటివలెనే జల విమోచనమున కివరోధము కలుగవచ్చును. కావున పైన తెలుపబడినట్లు ద్రవ్యబడిన కాలువలోనే రాళ్లకు, కర్రలకు బదులుగా కాల్చబడిన సచ్చిద్రవముగు మంటిగొట్టముల నమర్చి దానిపై మన్ను వేసి కప్పినయెడల నాకాల్వలమధ్య ప్రదేశమందలి యూటనీ రీగొట్టములలోని కూరి వానిగుండ మురుగు కాల్వలలోనికి బోవును.

ఊటకాల్వలను త్రవ్వి వానిలో గొట్టముల నమర్చి విధానము 59 వ పటమువలన దెలియును. సామాన్యముగ పెద్దకాలువలు, పిల్లకాలువలు అని రెండువిధముల కాల్వలుండును. పెద్దకాల్వలలో పెద్దగొట్టములును, పిల్లకాల్వలలో పిల్లగొట్టములును వేయబడును. పిల్లకాల్వలు 20-30 అడుగుల కొకటియు, పెద్దకాల్వలు 100-150 అడుగుల కొకటియు నుండవచ్చును.

పిల్లగొట్టములలోని నీరు పెద్ద గొట్టములలోనికి ప్రవహించి తుదకు మురుగుకాల్వలోనికి పారును. పిల్లగొట్టముల



పెద్దగొట్టమునకును చిన్న గొట్టమునకును సంధి.

59 వ పటము B వాలు నూరు అడుగులకు 3 మొదలు 6 అంగుళములవర కుండవచ్చును. ఒక యెకరములో నిట్లు గొట్టములు వేయుటకు పెద్దగొట్టములు మొత్తము 300 అడుగుల పొడవుగలవియు, పిల్ల గొట్టములు సుమారు 1500 అడుగుల

పొడవు గలవియు కావలసివచ్చును. ఇట్లు గొట్టముల నమర్చుటకు సామాన్య పరిస్థితులం దెకరమునకు సుమారు రు. 150 - 250 లు కావచ్చును.

నేలయందు తేమ యెక్కువగనుండుటవలన నష్టములు 8 వ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. ఇచట జలవిమోచనము బాగుపడునట్లు చేయుటచే గలుగు ముఖ్యలాభములు కొన్ని తెలుపబడును.

జలవిమోచనము క్రమముగనున్న నేలయందలి యంతరవకాశములో తేమ తగుమాత్రమే యుండుటచే వాయుప్రచారము సరిగానుండును. మంటి ఉష్ణోగ్రత హెచ్చును. వర్షము గురిసిన వెనుక త్వరలో దున్ని విత్తుట కనుకూల పరిస్థితికి వచ్చును. మొక్కల వేళ్లు హెచ్చు లోతుగా పోవుటకు వీలుగలుగును. ఇట్లు లోతుగా వేళ్లను బోసిన మొక్కలు వర్షపు లేక నీటిలేమి గలిగినపుడు హెచ్చుకాలము తాళగలవు. జలవిమోచనము బాగుగ జరుగునేలకు ఎరువులు వేసినపుడు వానియందు జరుగవలసిన మార్పులు క్రమముగా జరుగుటచే వాని యుపయోగము హెచ్చును. హానికరములగు లవణములు క్రిందికిపోవును.

పైన వివరింపబడినట్లు నేలయందు కాల్యలు త్రవ్వి గొట్టములమర్చు పద్ధతి యీదేశమున నెచటగాని యింకను విరివిగ నాచరణమున బెట్టబడియుండలేదు. ఫలసాయము నకును భూమికిని విలువ మిగుల హెచ్చినపుడే తగినంత పెట్టుబడిపెట్టి యిట్టి పనిని జేయుట కిట్లుబాటుగ నుండును.

IV. నేలయందు ఆహారద్రవ్యములును, సేంద్రియ పదార్థములును లోటుపడుట :— కొన్ని నేలలందు ఆహార ద్రవ్యములు గాని, సేంద్రియపదార్థముగాని వాని పుట్టుకను బట్టియే తక్కువగ నుండవచ్చును. సున్నపునేలలును, ఇసుక నేలలును, కంకరనేలలును, కొన్ని యెర్రనేలలును సామాన్యముగ నిట్లు జన్మతః బీదనేలలై యుండును. ఒకప్పుడు తగినంత యాహార ద్రవ్యములును, సేంద్రియపదార్థమును గల నేలలందుగూడ నీ ద్రవ్యములు క్రిందివిధముగ నష్టమగుచుండుటచే తగ్గిపోవచ్చును.

1. వ్యవసాయదారులు యేటేట సస్యములను పైరు చేసి వాని ఫలసాయమును పొలమునుండి దూరముగా గొని పోవుట. 2800 పౌనుల వడ్లును, 4200 పౌనుల బరువుగల గడ్డియు పండిన యెకరము భూమినుండి 43 పౌనుల నత్రజనియు, 23 పౌనుల స్ఫురత్పంచామ్లజనిదమును, 41 పౌనుల పొటాషును తరిగిపోవునని లెక్కవేయబడెను. ఇట్లే తక్కిన సస్యములును వాని వాని స్వభావమును బట్టియు, పంట యొక్క పరిమితినిబట్టియు గొంత కొంత సారమును దీసి వేయుచుండును.

2. వర్షపునీటిలో నేలలోని కింకకుండ పైకి ప్రవహించి పోవు భాగములో కరగిగాని, దానితో కలసిగాని నష్టమైపోవుట, క్రిందికింకు నీటిలో కరగి సస్యముల వేళ్లకంద

కుండునంతలోతునకు బోవుట † :— పైకి ప్రవహించిపోవు నీటితో గొట్టుకొని పోవునది మరల నేలకు జేరుట కవకాశము లేదు. ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు నీరు ఉపరితలమునుండి యభేష్టముగ పొరలిపోకుండుటకు దగినచర్య తీసికొననిచో నేల యెంత హెచ్చువాటముగలిగియున్ననంత హెచ్చునష్టము గలుగును. క్రిందికింకు నీటితో బోవు ద్రవ్యములలో గొంత భాగము మరల నాసీరు కేశాకర్షణ శక్తివలన బైకి వచ్చు నపుడు దానితో పైకి రావచ్చును.

3. నేలయందు తేమ యెక్కువయ్యి, వాయు సంచారము లేక పోవుటవలన నందలి ద్రవ్యములు కొన్ని నిరుపయోగముగాని హానికరములుగాని యగుట:— ఇట్టి పరిస్థితులలో నత్రితము లెట్లు నిరుపయోగములగునో 10 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నిర్వాయుపరిస్థితులలో నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసును, నత్రితములును జనించుటకు బదులు అమ్లములును, మరికొన్ని ద్రవ్యములును హెచ్చుగజనించి, చెట్టుచేమల కననుకూలతగలగించును.

4. అనాలోచితమగు సాగువలన సేంద్రియపదార్థము మిగుల చురుకుగ శిథిలమగుట:—ఉష్ణప్రదేశములందు నేల

† ఇట్లు నష్టమైపోవు ద్రవ్యములలో ముఖ్యమైనవి నత్రితములే యనియు అమ్మోనియాగాని, దానిలవణములుగాని, సుఫరితములుగాని, పొటాషియ లవణములు గాని యిట్లంతగా నష్టముగావనియు 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

నవసరముగు దానికంటె హెచ్చుసార్లుగాని, హెచ్చులోతుగ గాని దున్నుచో నందలి సేంద్రియపదార్థము సూక్ష్మజీవుల కర్మత్వమువలన నతి శ్రీఘ్రముగ శిథిలము గావింపబడుటచే నందు హ్యూమసు లోటువడుచుండును.

ఒక యినుపగొలుసు నందలి లంకెలలో మధ్య నేదేని యొకటి యరిగిపోయినచో తక్కిన లంకెలన్నియు నెంత బలముగ నున్నను నాగొలుసు నేదేని బరువుపని కుపయోగించి నపు డదియాలంకెవద్ద తెగక మానదు. కావున గొలుసులో నొకటితప్ప తక్కిన లంకెలన్నియు నెంత బలముగానున్నను, దాని యుపయోగ మా బలహీనముగానున్న లంకెబలము ననుసరించియే వుండును. ఇట్లే నేలలో సస్యములకు వలయు నాహారద్రవ్యములలో నేయొకటి మాత్రము తక్కువగనుండి తక్కినవన్నియు విశేషముగా నున్నను పంటయొక్క పరిమితి తక్కువగానున్నద్రవ్యముయొక్కపరిమితినిబట్టియే యుండును. కావున, కృషివలుడు నేలలో నేద్రవ్యములు లోటుగా నున్నచో కనుగొని వానిని మాత్రమే యెరువులరూపమున జేర్చినయెడల దక్కిన పదార్థములన్నియుగూడ నుపయోగ పడి తగినంత ఫలము వచ్చును.

ఎరువుల మూలముననే గాక నేలయందలి సారము ఈ క్రింది విధములుగ గూడ కొద్దిగొప్ప భర్తీయగుచుండును.

1. వర్షముద్వారా :— ఉరుములు మెరుములతో వర్షము కురియునపుడు వాయువునందలినత్రజని 5 వ ప్రకరణ

మున తెలుపబడినట్లు విద్యుచ్ఛక్తిచే జలముతో రసాయన సంయోగము నొందుటవలన అమ్మోనియామును, నత్రికామ్లు మును నేర్పడి వర్షపు బిందువులతో నేలపై బడును. ఇట్లు వర్షపునీటిలో నేలకు జేరిన నత్రిజని చెన్నపురియందు 1888 వ సంవత్సరమున సుమారు ఎకరమునకు 4 పౌను లుండెననియు, 1889 వ సంవత్సరమున 2.1 పౌనులుండెననియు శాస్త్రజ్ఞులచే లెక్కవేయబడెను.

వాయువునందు తేలుచుండు మరికొన్ని ద్రవ్యములు గూడ వర్షపుబిందువులతో నేలకు జేరును.

2. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులద్వారా:— పదవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు వాయువునుండి నత్రిజనిని తీసికొని పెరిగిచచ్చుటవలననందలి నత్రిజని నేలకు జేరుచుండును. మరియు కొన్నిజాతులు తమకువలయు కర్బనోదజనితములకై జనుము, ఉలవ మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబమునందలి జాతుల మొక్కల వేళ్ల నాశ్రయించి పెరుగుచు తాము వాయువునుండి తీసికొని వాని కొనగ నత్రిజని ఆ మొక్కల వేళ్లును, కోతగాలును వానినుండి రాలు యాకులు మొదలగునవియు చీకుటవలన నేలయందలి నత్రిజని కొంత వృద్ధియగును.

3. పారుదల చేయబడు నీటిద్వారా:—వర్షకాల ప్రారంభమున ప్రవాహపు జలములో కొన్ని ద్రవ్యములు వండలి రూపమున దేలుచుండును. ఆ బురదనీటి యందును పిమ్మట

ప్రవహించు తేటనీటియందునుగూడ కొన్నిద్రవ్యములు కరగి యుండును. ఇవియన్నియు సస్యములకు పెట్టబడు నీటితో నేలకు జేరుచుండునుగదా! నూతనీటిలో ప్రవాహపు జలము నందుకంటెను హెచ్చుపరిమితిగల ద్రవ్యములు కరగియుండును. ఈ విషయమై రెండవ సంపుటపు 6 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పైన తెలుపబడినట్లు స్వాభావికముగ నేలకు జేరుద్రవ్యముల పరిమితి యందుండి సస్యములచే దీసికొనబడుట మోదలగు గారణములవలన వ్యయమగు ద్రవ్యముల పరిమితిలో చాల స్వల్పభాగమే యైయుండుటచే నేలయందు కొన్ని యాహార ద్రవ్యములు కొద్దిగొప్ప లోటు వడుచుండును. వానిని కర్షకుడు తగిన యెరువులనువేసి భర్తీచేసినగాని యందు చెట్లు చేమలు అభివృద్ధి నొందవు. ఈ విషయమై రెండవ సంపుటపు మూడవ ప్రకరణమున సవిస్తరముగ దెలుపబడును.

ఎరువులరూపమున చేర్చుటచేతనేగాక ఈక్రిందిపనులు గూడ నేలయందలి యాహారద్రవ్యములను వృద్ధిచేయుటకు గాని, యందలి గుప్తాహారద్రవ్యములు ద్రావణీయమై సిద్ధాహారముగ మారుటకుగాని సహాయపడును.

1. నేలను సమగ్రముగ సాగుచేయుచుండుట:—
ఇందువలననేలకు గాలియు, నెండయు భాగుగదగిలి యందలి గుప్తాహారద్రవ్యములు సిద్ధాహారములుగ మారును. ఈవిష

యమై రెండవ "సంపుటమునందలి రెండవ ప్రకారముగా" విపులముగ దెలుపబడును. కాని "అతి సర్వత్రవర్జయేత్" అనునట్లు ఉష్ణప్రదేశములందు నేలనమితముగ సాగుచేయుచో పైన తెలుపబడినట్లు అందలి సేంద్రియ పదార్థము శీఘ్రముగ నాశనము నొందుట కవకాశము గలదు.

2. గుప్తాహారమును సిద్ధాహారముగ మార్పు ద్రవ్యములను జేర్చుట:- సామాన్యముగ నిందులకు చేర్చబడు ముఖ్యద్రవ్యము సున్నము. ఇందువలన నేలయందలి పొటాసియము మొదలగు నితరద్రవ్యములు కొన్ని శీఘ్రముగ సస్యములు తీసికొనదగు లవణములుగ మారును. నేలయందు సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలన జనించు అమ్లములతో నీ సున్నము సంయోగమునొంది నేలయొక్క అమ్లత్వమును తగ్గించుటచే నందు సూక్ష్మజీవు లనుకూలముగ వృద్ధియై నత్రితోత్పాదన మధికమగును. కాని యుష్ణప్రదేశములందు సహజముగనే నత్రితోత్పాదనమున కనుకూలమగు పరిస్థితు లమరుచుండుటచే నేలకు సున్నము చేర్చుట సామాన్యముగ ననవసరము. దీనిని చేర్చుచో నేలయందు సస్యములు తీసికొనుటకు వలయు దానికంటె నత్రితోత్పాదనము హెచ్చుచుండుటగజరిగి హెచ్చువర్షము కురిసినపుడా యదనపు నత్రితములు పైకిపోవు పొరలు నీటితో కొట్టుకొని పోవుటచేతను, సస్యముల వేళ్ల కందనంత లోతునకు దిగిపోవుటచేతను, నేలయందు హ్యూమసు లోటువడుటచేతను, అది కొన్ని సం

వత్సరము లగునప్పటికి సారహీనమగును. కావుననే ఇంగ్లీషున “సున్నము తండ్రిని ధనవంతునిగను కొడుకును దరిద్రునిగను జేయు” నని యర్థమిచ్చు సామెతగలదు. సున్నముచేర్పబడుటచే నేలనుండి త్వరలో నష్టమయిపోవు ముఖ్యద్రవ్యము నత్రజని. కావున నత్రజనితో గూడిన సేంద్రియ పదార్థము నేలయందు తగినంత లేనిదే సున్నము వేయగూడదు. కావున సామాన్యముగ సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగల చెత్తనేలలకే సున్నమును వేయదగును. ఈ రాజధానిలో నీలగిరి మొదలగు శీతలప్రదేశములలో దక్క మరెందును సేంద్రియపదార్థము సున్నము వేయదగినంత హెచ్చుగలేదు. కావున సామాన్యముగ సున్నమును వాడుట మంచిదికాదు.

3. మంటని కాల్చుట :— మంటిని కాల్చుటవలన నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నియుచాలవరకునాశనమయినను, నందలి నత్రితోత్పాదనమును గావించు సూక్ష్మదండిక లెట్లు మరల వృద్ధినొంది వెనుకటికంటె నత్రితోత్పాదనమును హెచ్చుచురుకుగ గావించునో 10 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

నేలపై మంటిని పోగులుగ ద్రోసి కాల్చువిధాన మీ ప్రకరణమున నిదివరలోనే తెలుపబడెను. అట్లు నేలను దున్నియందలి మంటి నంతటిని కాల్చలేకపోయినను, కాల్చబడిన మంటి నెకరమునకు $\frac{1}{2}$ -1 బండిచొప్పున జల్లినను ప్రయోజన

ముందునని ఇందూరులో జరిగిన కొన్ని పరిశోధనల వలన దేలెను. †

4. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులుగల మంటినిగాని, ఇతర ద్రవ్యములనుగాని నేలపై పరచుట:- ఆయా కాయ ధాన్యజాతుల వేళ్లపై బెరుగుచు, వానికి తాము వాయువు

† ఈ పరిశోధనలలో నచటి కృష్ణరేవడి నేలలపై నీ క్రింది విధముగ గాల్చబడిన మంటిని చిల్లగా నందలి ప్రత్తిపంట నూటికి 25-100 వంతుల వరకు బెరిగెను.

మంటిని గాల్చుటకు ప్రత్తి, కంది మొదలగు జాతుల కంపను 5, 6 అంగుళముల దశముగను, 8-10 అడుగుల మధ్యకొల్లయుగల వర్తులమగు పొరగా పరచవలెను. మొదట్లు వెలుపలివైపు కుండవలెను. మధ్య ఒక అడుగు లావుగల కంపకట్టను నిలువబెట్టవలెను. నేలపైజేర్చిన కంపపై నీ మధ్య పెట్టిన కట్టచుట్టును 3-4 అంగుళముల స్థలమువదలి, 3 అంగుళముల దశసరిని మంటిని పరచవలెను. పరచినకంపకు వెలుపలి యంచు సుమారు 6 అంగుళములు మాత్రము మంటిలో గప్పబడకుండజూడవలెను. ఈ మంటి పొరపై మరియొక పొర కంపను పరచి, యిట్లు మూడుపొరల కంపను, మూడుపొరల మంటినిపరచి పైన న్నాల్గవపొర కంపనుపరచవలెను. మధ్య నిలువుగా నుంచబడిన కంపకట్ట యెత్తుచాలనిచో, కుండవ లేక మూడవ పొర కంప వేయునపుడు మరియొక కట్ట నిలువుగా జేర్చవలెను. ఒక పొర కంటే మరియొకపొరయొక్క మధ్యకొల్లను తగ్గించుచురావలెను. ఇట్లు చేయుచో గుట్టపైని కొంత సన్నగిలును. పిమ్మట గుట్ట కడుగున నున్న కంపకు, మొదట గాలికిడిగువవైపునను, తరువాత గాలి కెగువవైపునను నిప్పంటించవలెను. త్వరలోనే కంప అంటుకొని 15 నిమిషములలో పైకి మండుటమాని, లోపల మ్రగ్గ శారంభించును. 24 గంటల కాలమిట్లుమ్రగ్గ నిచ్చి అప్పుడు మంటిప్రోగును విడదీయవలెను. 1 టన్ను (సుమారు ఒక బండ్లి) మంటికి 200 పౌ|| కంపచాలును.

నుండి తీసికొనిన నత్రజని నొసగు సూక్ష్మదండికలు కొన్ని నేలలందు లేకపోవచ్చును. అట్టి సందర్భములలో నాసూక్ష్మ జీవులు మెండుగగల నేలనుండి కొంతమంటిని దెచ్చి యవి నేలపై పరచి వాని కనుగుణమగు సస్యమును పైరుచేయుచో నవి యా నేలయందు వృద్ధియై యటుపిమ్మట నట్టి సస్యములు బాగుగ బెరుగునట్లు చేయును.

ఆయా కాయధాన్యజాతులకు సరిపడు జాతుల సూక్ష్మ జీవులు ప్రత్యేకింపబడి వాని వృద్ధికనువగు ద్రవ్యములపై నవి బెంచబడి యట్టి సూక్ష్మజీవయుతమగు ద్రవ్యములను మంటితోగలిపి చల్లుటయుగలదు. ఈ విధముగ నీ సూక్ష్మ జీవులను పోష్టద్వారా చాలదూరమునుండి దెప్పించుకొన వీలుగలుగుచున్నది.

V నేలయొక్క ఊరతగాని, అమృతగాని హెచ్చుగ నుండుట:- ఊరతయు, అమృతయు నేల కెట్లుగలుగునో వాని పరిమితి యెంతలోపున చున్న సస్యముల కనుకూలమో 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

శీతలప్రదేశములందు సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొని కుళ్లుటచే నేర్పడు చెత్తనేలలందును, కొన్ని కంకరనేలలందును మాత్రమే అమృత హెచ్చుగ నుండును. సస్యములు పెరుగ నేలైనంతటి ఊరతగల ప్రదేశములు ఉష్ణ

ప్రదేశములందు మాత్రమే గలవు. స్వతస్సిద్ధముగ తొరత హెచ్చుగలేని కొన్ని మంచి నేలలందు కూడ కొన్ని పరిస్థితులందు తొరత క్రమముగ హెచ్చుటయు గలదు.

సామాన్యముగ తొరలవణముల, ముఖ్యముగ ఖటిక మగ్న, సోడియలవణముల పరిమితి పెరుగుటచేతనే నేల తొరత పెగుగును. కాని ఒకానొక పరిమితకంటె నెక్కువగ నున్నయెడల సస్యముల కాహారముగ నుపయోగించు లవణము లైనను హానికరములే యగును. ఎట్టి లవణము లైనను నేలయందలి నీటిలో కరగు స్థితిలో లక్షకు 2000 పాళ్లకంటె నెక్కువగ నున్నయెడల నందు సస్యములు పెరుగవు. సోడియ లవణము లంతకంటె మిగుల స్వల్పముగ నున్నను సస్యములకు చెరుపు కలుగును. ఇందు ముఖ్యమైనవి సోడియకర్బనితమును ($\text{Na}_2 \text{CO}_3$) సోడియ హరిదమును (Na Cl) సోడియ గంధకితమును ($\text{Na}_2 \text{SO}_4$) ముఖ్యమయినవి. *

వీనిలో సోడియకర్బనితమును సోడియ ఉదజని కర్బనితమును మిగుల హానికరమైనవి. చాకలివొండు బట్టలను

* నాలుగు చొటి నేలలందుండు నీమాడు లవణముల పరిమితులందును గల వ్యత్యాసములు ప్రక్కపుటలోని పట్టికలో చూపబడెను.

శుభ్రపరచుట కుపయోగించుటకుగాను పోగుచేయు చాటి మంటిలో నివి విశేషముగా నుండను. వీనికి చెట్టు చేమల వేళ్లను మార్చివేయుగుణము గలదు. బాగుగ బెరుగుచున్న మొక్కమొదట వీనిని కొంచెము పోసినచో నది మొదలు చీకిచచ్చును. ఈ లవణములుగల నేలలో విత్తులు మొలవక కుళ్లిపోవును. నేలయొక్క స్నిగ్ధత యీ లవణముల వలన హెచ్చి జల విమోచనమాగిపోయి భౌతిక స్వభావము చెడి పోవును. సోడియ హరిదము పై రెంటికంటెను తక్కువ హానికరమైనది. ఇది నేలయొక్క భౌతిక లక్షణముల నంతగా చెరుపదు. సోడియ గంధకితము సోడియ హరిదముకంటెను తక్కువ హానికరమైనది.

1895-96 సంవత్సరములలో డాక్టర్ వోయల్కరు (Dr. Voelcker) అను శాస్త్రజ్ఞుడుచేసిన తణిఖలలో సోడియ కర్బనితము నేలయందు లక్షకు 200 పాళ్లుకంటె నెక్కువగ

చాటిద్రవ్యము పేరు	లక్షకు పాళ్లు			
	1	2	3	4
సోడియ కర్బనితము	7	145	132	3071
“ గంధకితము	219	100	161	1407
“ హరిదము	277	10	261	76

పై నాల్గు విధముల చాటి నేలలలోను మొదటి మాడును అందలి లవణముల పరిమితి మితిమీరి యుండమిచే సులభముగ ఖిద్దుషరచ దగి యున్నవి. నాల్గవ దానిని ఖిద్దుషరచుట చాలకష్టము.

నున్నయెడల నందు సస్యములు బాగుగ పెరుగవనియు, 400 పాళ్లుకంటె నెక్కువగనున్నయెడల నందేసస్యమును పెరుగనే పెరుగదనియు నిర్ణయింపబడెను. సోడియ హారిదము కొన్ని సస్యముల విషయములో లక్షకు 200 పాళ్లవరకున్నను హాని కలుగలేదు. విత్తుల మొలకను గూర్చిన తణిఖలలో లక్షకు 700 పాళ్లు కర్బనితముగాని, గంధకితముగాని హానికరముగ నుండెను. హారిదము 400 పాళ్లే యున్నను హానికరముగ నుండెను. విత్తుల మొలక విషయమున పైలవణములవలన డొలవ, పెసర మొదలగు కాయధాన్యజాతులకు జొన్న, వరి మొదలగు తృణధాన్యములకు కంటె నెక్కువహాని కలిగెను. కావుననే కొన్ని చొటినేలలందు వరి పెరిగినను కాయధాన్య జాతులు పెరుగవు.

పైలవణము లన్నియు స్వతస్సిద్ధముగ తెలుపురంగు గలిగియుండును. కాని, సోడియ కర్బనితము నేలయందలి హ్యూమసుతో సమ్మేళనమగుటవలన నేర్పడు ద్రవ్యములు నలుపురంగు గలిగియుండును. కావున ఇట్లు సోడియకర్బ నితము మెండుగ నుండుటవలన నల్లబడిన చొటినేలలకు కారు చొటి (black alkali) నేలలనియు, సోడియ హారిద మున, గంధకితమును మెండుగల చొటినేలలకు తెల్ల లేక పాల చొటి (white alkali) నేలలనియు పేర్లుగలిగెను. నేలయందలి లవణములకు వ్యాపక శక్తి (diffusibility) అనగా అందలి నీటిలో గరిగి అన్నిప్రక్కలకు వ్యాపించు

శక్తి గలదని, 9 వ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. ఈ వ్యాపక శక్తి సోడియ కరబ్బనితమునకు మిగుల తక్కువ. తక్కిన రెంటికి ఈ శక్తి యెక్కువ. కావున సోడియ గంధకితము కాని, హరిదముగాని మాత్రమేగల చౌటినేలలో నొకప్పుడు సస్యములు పెరుగకపోయినను, మరియొకప్పుడు వర్షము బాగుగ కురియుటవలనగాని, నీరు తగినంత పేట్టబడుటచే గాని, ఈ లవణములు చుట్టుప్రక్కలనుండు భూములకు వ్యాపించుటచేతను క్రిందికింకు నీటితో పోవుటచేతను చౌడుతగ్గి యందు సస్యములు కొంతవరకు పెరుగవచ్చును. సోడియ కరబ్బనితములు హెచ్చుగగల చౌటినేలలో నట్లుగాక నీ లవణముల వ్యాపకశక్తి యంతగా లేకపోవుటచే వాని పరిమితిని నేదేని యుపాయమువలన చాలవరకు తగ్గించని యెడల నందెట్టి పరిస్థితులందునుగూడ సస్యములు పెరుగవు.

చౌటినేలలను బాగుపఱుప యుత్పించుటకు ముందు, అందు ద్రావణీయ లవణములు హానికరము లగునర్థవరకు కూడుకొనుటకు కారణములెన్నియో తెలిసికొనదగ్గును. సామాన్యముగ నేలయందలి ద్రావణీయ లవణములు కొంత భాగము సస్యముచే దీసికొనబడుటచేతను, కొంతభాగము క్రిందికింకు నీటితోపోయి మరల కేళాకర్షణశక్తిచే పైకిరాజు ల్గుండుట చేతను తరుగుచుండును. వానిని డిప్లెట్ మొదలగువానిశక్తిచే అద్రావణీయములగు లవణములు క్రమక్రమముగా ద్రావణీయము లగుటచే నీకొరతగ్గిరుచుండును. కావున

నిట్లు నేలయందలి లవణములకు సహజముగ మితియేర్పడును. సామాన్యముగ వీని పరిమితి అందుచెట్టుచేతులు పెరుగుట కవరోధము కలుగునంతవరకు హెచ్చును. కాని అధోజల విమోచనము బాగుగ జరుగని నేలలో లవణములు క్రింది కంతగా పోజాలవు. కావున మొక్కలు తీసికొను లవణములు మాత్రము కొంతవరకు తగిలి తక్కినవి క్రమక్రమముగా వృద్ధిపొందును. కావున అధోజల విమోచనము బాగుగ జరుగకపోవుట నేలయందు చౌడుదేగుట కొక ముఖ్యకారణము.

కొన్నిపల్లపు నేలలలోనికి లవణములు ఎత్తుప్రదేశములనుండి ప్రవహించు నీటితోకొట్టుకొని వచ్చుటచే కూడుకొనును. కావుననే చౌటినేలలు సామాన్యముగ పల్లపు ప్రదేశములందే కాననగును. అధోజల విమోచనమునకు వీలున్న చోట్లగూడ లవణములను క్రిందికి దింపివేయుటకు తగినంత వర్షము కురియని యెడల నవి వృద్ధిజెందవచ్చును.

నేలపై సముద్రజలము పొంగి పడుటచే నందలి సోడియ హైడ్రేటు ఆ నేలయందలి మంటిలోని ఖనిక, పొటాశియ, మగ్నెషియ లవణములందలి ధాతు భాగములను త్రోసివేసి యందు బ్రవేశించును. మరల లవణములను క్రిందికి దింపి వేయుటకు దగినంత వర్షము కురియనిచో గాని, లేక తగినంత నీరు పెట్టబడనిచోగాని, జల విమోచనము అనుకూలముగ లేనిచోగాని, యవి పై ననే యుండి నేలను చెరచును.

కొన్ని నేలలు చొటి నేలలగుటకు వాని పుట్టుకకు కారణములగుశీల రసాయన సంఘట్టనమే కారణమైయుండవచ్చును.

కొన్ని నేలలలో పై నేలయందు హానికరములగు లవణములు విశేషముగ లేకున్నను క్రిందినేలలో నివి విశేషముగ నుండవచ్చును. ఇట్టి నేలలు నీరు పెట్టిన పిమ్మట మరల నెండినపుడు కేశాకర్షణ శక్తివలన క్రిందితేమ పైకివచ్చితనతో క్రిందినేలలో కూడుకొని యున్న హానికరములగు లవణములనుగూడ పైకి తీసికొని రావచ్చును. నీరావిరియై పోవుటచే నీ లవణములు మాత్రము నేల పైభాగమున దిగబడును. కావున నిట్టినేలలకు నీరు శట్టుట యందు జాగ్రత్తగ నుండవలయును. కడప, కర్నూలు కాలువ ప్రయోజనకారి కాకపోవుటకు కారణము దానివలన సాగు చేయదలచిన నేలలు చాలవరకు పై విధమగున వగుటయే.

చొటినేలలను బాగుపరచుటకు తగిన విధానములను గనిపెట్టుటకు నిదివరలో వనేక ప్రయత్నములు చేయబడెను. కాని యనుకూలమైన సాధనమింకను లభింపలేదు. అయినను యీ క్రింద వివరింపబడిన పద్ధతులలో నాయాపరిస్థితుల కనుకూలమయిన వాని నవలంబించుటచే వానిని కొంతవరకు బాగుపరచవచ్చును.

1. నేలయొక్క యుపరిజల విమోచనమును అధోజల విమోచనమును బాగుపరచుట :— ఈ విషయమై యిదివరలోనే యీ ప్రకరణమున తెలుపబడెను.

చౌడు. స్వల్పముగగల నేలలందు 60 వ పటములో జూపిన విధమున నూటకాల్వలను తీసి యొరకట్టి యించుక చౌటినేలలో పెరుగు చోడి మొదలగు సస్యములను నీరుపెట్టి సాగుచేయుచు వచ్చినయెడల చౌడుక్రమముగ తగ్గవచ్చును. కాలువల మధ్యప్రదేశముల శిఖరములందు కొబ్బెరచెట్లను వరుసగా నాటవచ్చును. రెండు ప్రక్కలను అంతరములుగా మళ్లుకట్టి చోడి యూడ్చవచ్చును. మళ్లుపై గురియు వర్షపు నీరును లేక అందు పెట్టబడునీరును వానిలోని లవణములతో గూడ కాల్వలలోనికి వడియుచుండును. ఈ కాల్వలలోని నీరేదైన మరింత పల్లపు ప్రదేశములోకి పోవీలున్నయెడల నేల శీఘ్రముగ నే బాగుపడును.



60 వ పటము

చౌటినేలలలో మళ్లుకట్టి ఊటకాల్వలను చేసి సాగుచేయు విధానము. ఊ. కా. = ఊటకాల్వ, మ. = మడి, గ. = గట్టు, బో. = బోసె, కొ. = కొబ్బెరచెట్టు.

2. విస్తారము నీటితో చౌటిని కడిగివేయుట:— ఈపద్ధతి సామాన్యముగ మాగాణిభూములకే తగియుండును. చౌడు విస్తారముగగల నేలయందు గట్లువేసి, మళ్లుగా నొర

కట్టి యోమల్లలో తరచు నీరుపెట్టి తీసివేయుచు వచ్చుచో పైన తేరిన చౌడు నీటిలో కరగ చాల భాగము కొట్టుకొని పోవును. పిమ్మట మల్లలో నీరుపెట్టి నీలయంచుచో మంటి యందలి చౌడుకూడ గ్రమముగ క్రింది నేలలోనికి దిగి పోవును. ఇట్లు క్రిందికింకు నీరుపోవుటకు దగిన మురుగుకాల్వలుండుచో నట్టి నేల సులభముగనే బాగుపడి సేవ్యమున కర్హమగును.

వర్షకాలమున మాత్రమే అనగా మొదటి (సారువా) వరిపంట కాలమున మాత్రమే మల్లలో నీరుపెట్టి వీలగు నేల లందు అట్లు పెట్టబడు నీటితో, మురుగు లేక ఊటకాల్వల గుండ తొలగింపబడు చౌడుగాక, తక్కినదానిలో క్రింది కింకు నీటితో నేలలోనికి దిగిపోవునది మరల కొంతవరకు వేసవికాలమున పైకి పొక్కుట కవకాశముగలదు. వేసవి కాలముగూడ నీరుపెట్టి మల్లలో నీరునిలుపగలుగుచో నిట్లు మరల చౌడు పైకంతగా పొక్కదు. త్వరలో మల్లు సాగునకర్హమగును. పైన తెలుపబడినట్లు నేలయందలి చౌటిని సాధ్యమైనంతవరకు కడిగివేసి నాటిన వరిమొక్కలు బ్రతుకు నని తోచగనే యందు వరిసాగు నారంభించవచ్చును. ఒకటి రెండు సంవత్సరములు లాభకరమగునంత పంట పండక పోయినను, అటుపిమ్మట విడువకుండ నేటెట—వీలగుచో రెండేసిసార్లు వరిసాగుచేయుచు వచ్చుచో నొనేల క్రమముగ బాగుపడి మంచి పంటల నొసగును.

3. కేశాకర్షణశక్తిచే యెండకాలమున క్రిందినేలలోని తేమ పైకి విశేషముగవచ్చి యందలి లవణములను పైకిదెచ్చి విడువకుండచేయుట :— ఇందులకు జేయదగు పనులలో నొకటి వేసవిలోగూడ మళ్లలో నీరుపెట్టియుంచుట—పైన సూచింప బడెను. ఈ పని దంపమళ్లయందే సాధ్యమగును. ఇతర నేలలందు జేయదగిన పనులు కొన్ని యీ క్రింద తెలుపబడును.

(a) నేలను వర్షకాలాంతమున సుమారు 8 అంగుళముల లోతున దున్నికాని, త్రవ్వికాని గుల్లగాచేసి వదలుట:— వర్షకాలమున క్రిందికిబోయియుండిన లవణము లిట్లు పైని సామాన్యసస్యములవేళ్లుపోవునంత లోతున దున్ని కేశ నాళికల కంతరాయము గలిగించుచో, పిమ్మట నంతగా లవణములుపైకి రాజాలవు.

(b) నేలను యెండకాలమున ఆకులలములను నేదైన చెత్తవేసి కప్పియుంచుట:— ఇందువలన పైనేల యంతగా వేడియెక్కజాలదు. అందుచే నేలయందలి బాష్పీభవనము తగ్గును. ఇతరచోట్ల పెంచబడిన యెండు జనుము మొదలగు నవి గూడ నిట్లు కప్పటకు అనుకూలముగ నుండును.

రెండవపంటకు నీరందని దంపనేలలో మొదటి పంటను గోసినవెనుక మల్లారకముందే మరల నీరుకట్ట నారంభించి, పిమ్మట నీరు లభించుచుండువరకు కట్టుచు ఇక నీరు లభింపక పోయినపుడు అనగా మార్చి ఏప్రిల్లో జీలుగ

విత్తులను జల్లిన యెడల నీ సస్యము జూన్ లో నీరువచ్చి మళ్లను దమ్ముచేయువరకు పెరిగి నేలనుగమ్మి చాడు పైకంతగా నుబుకకుండ చేయును. అంతత్వరలో నీరందని చోట్ల నీసస్యమును ముదిరి పోకముందే కోసి నేలపై పరచి యుంచుచో చాడంతగా పైకిరాదు.

4. వరిగడ్డి, తాటియాకులు మొదలగు మోటుగా నుండు స్థూల సేంద్రియ పదార్థములను పరచి కలియ దున్నుట:- ఇందువలన నేల గుల్లబారి యధోజల విమోచనము బాగుపడుటచేతను, కేశాకర్షణశక్తి తగ్గుటచేతను ఉపరిభాగమునందలి లవణముల పరిమితి తగ్గును. వరిమళ్లలో పైన చెప్పినట్లు పెంచిన జీలుగరొట్టను పచ్చి యెరువుగా ద్రొక్కుటవలనగూడ నేల యిట్లే బాగుపడును. తిరువాన్కూరు సంస్థానమున చేయబడిన యొక తణిఖలో ఏమియు చేర్చకుండ సాగుచేసిన వరిమళ్లలో 6 సం॥ లపై సగటున ౧1 కి 673 పౌనులు ధాన్యముపండగా ౧1 కి 4000 పౌనుల చొప్పున తాటియాకులను త్రొక్కిన మళ్లలో 1473, అరటి బొండ్లను నరకీ త్రొక్కుటవలన 1452 పౌనులును అయ్యెను.

5. క్రుళ్లుటవలన సేంద్రియ అమ్లముల నిచ్చు దినుసులను నేలయందు వేయుట:- పెద్దఉసిరికరొట్ట, చింతరొట్ట, నల్లేరుకాడ, జెముడు, వేపపిండి, ఊక, కాయధాన్యముల పొట్టు, తోళ్లపాపులలో నుపయోగింపబడి పారబోయబడు తంగేడు చెక్క మొదలగునవి నేలకు చేర్చబడి చీకి నపుడు నేలకు సేంద్రియ పదార్థము చేరుటయేగాక

అందు గొన్ని అష్టములు జనించి అవి నేలయందలి హానికరములగు తొరలవణములందలి ధాతుభాగములతో సంయోగము నొందుటవలన నంతగా హానికరములుగాని సేంద్రియలవణము లేర్పడును. పైన నుదహరింపబడిన తణిఖిలో ఏమియు వేయని పరిమల్లలో ఎ 1 కి 673 పౌనులు ధాన్యమును, 4000 పౌనుల తాటియాకు వేయుటవలన 1473 పౌనుల ధాన్యమును కాగా, అంతే నల్లేరువేసిన మట్లు 1616 పౌనుల ధాన్యమును, అంతే చింతరొట్ట వేసిన మట్లు 2067 పౌనుల ధాన్యమును, అంతే పెద్దఉసిరిక రొట్ట వేసినవి 2398 పౌనుల ధాన్యమును నొసగెను.

6. నేలను బీడుగా వదిలి యందు పెరుగు గడ్డిని పశువులు మేయకుండ జాగ్రత్త పెట్టుటవలన నీగడ్డి యందే చీకుచు, మరల పెరుగుచుండుట వలన కొన్ని సేంద్రియామ్లములు జనించి అవి నేలయందలి హానికర లవణములతో రసాయన సంయోగము నొందుటచే వానిని కొంతవరకు నశింపజేయును. ఇట్లు చౌడు నశించిన కొలదిని గడ్డియు విస్తారముగ పట్టును. అక్కడక్కడ తుమ్మ మొదలగు నించుక చౌటినేలలలో పైతము పెరుగుచెట్లను పెంచుచో వానియాకులు రాలుటవలనగూడ కొంత సేంద్రియపదార్థము జేరును.

7. నేలకు గండ్లయిసుక విస్తారముగ జేర్చుట :— ఇందువలన నేల గుల్లబారి యందు జలవిమోచనము బాగు పడి లవణములు క్రిందికి వడిసిపోవును. నేలయొక్క యితర

భౌతిక ధర్మములుగూడ బాగుపడును. అట్టి యిసుకసమీపమున విస్తారముగ లభించునెడల నిదిచౌటి నేలలను బాగుపరచుటకు సులభమైనపద్ధతి. గరుసుపాలుగల పాటిమన్నుగూడ యిందుల కుపచరించును.

8. హరశోతము (gypsum) ను జేర్చుట :— హరశోతము అస్వచ్ఛమగు ఖటిక గంధకితము (Ca SiO_4) సోడియ కర్బనితము విస్తారముగల నేలలకు దీనిని జేర్చుటచే సోడియ గంధకితమును, ఖటిక కర్బనితమును ఏర్పడును. సోడియ కర్బనితముకంటె సోడియ గంధకితము తక్కువ హానికరమగుటచే దీనివలన కొంత మేలుగలుగును. హరశోతము నెకరమునకు 10 టన్నులవరకు వేయవలసి యుండును. ఒక పరిశోధనలో నదివరకు వరినారు నాటి బ్రతుకని మళ్లలో నెకరమునకు 10 టన్నులు (ఖరీదు సుమారు రు 100 లు) వేయగా నందు జీలుగ పెరుగ నారంభించెను. దీనిని రెండు సంవత్సరములు వరుసగా పెంచి త్రొక్కించగా మూడవ సంవత్సరమున నాభూమియం దెకరమునకు 2000-3000 పౌనులవరకు ధాన్యము అయ్యెను.

9. ఖటిక నత్రితమువేయుట :— ఖటిక నత్రితము జేర్చిన టెండల నది నేలయందలి హానికరములగు లవణములతో గలియుటవలన ఖటిక కర్బనితము, ఖటిక గంధకితము, ఖటిక హరిదమును, సోడియ నత్రితమును ఏర్పడును. ఇదివేదియు హానికరముగాకుండుటయేగాక సోడియ నత్రితము సస్యముల కుపయోగకరమగు నాహారద్రవ్యమగుటచే ఖటిక

నత్రితము నేలకు తగినంత జేర్చుటవలన నేలయందలి చౌడు పూర్తిగ నశించును. కాని దీనివెల యధిక మగుటచే నీపనికి దీని నుపయోగింప వీలుపడుటలేదు. ఇది చౌకగ నుత్పత్తి చేయబడి వ్యవసాయదారులకు చౌకగ లభింపజేయబడుచో నూసర క్షేత్రములన్నియు సులభముగ బాగుపడుట కవకాశము గలుగును.

పదమూడవ ప్రకరణము

వ్యవసాయమునకు తొలియేర్పాట్లు

వెనుకటి ప్రకరణములలో దెలుపబడిన విషయముల నవగాహన చేసికొనినపిమ్మట కర్షకుడు తన నేలపై నా యా సస్యములను బెంచుటకు ముందుచేయదగిన ఏర్పాట్లు కొన్ని గలవు. ఆతని భూమి క్రొత్తగా సంపాదించిన బంజరునేల యగుచో మొదట దానిని ఖర్దుపరచవలసి యుండును. అందుండు చెట్లను 1 పొదలను గొడ్డళ్లు, కత్తులు మొదలగు వానితో నరికివేసి వాని మొదళ్లను, వేళ్లను నాగళ్లతో దున్ని లేక గండ్రగుద్దళ్లు మొదలగువానితో త్రవ్వి తీసి వేయవలెను.

2 నేలయందు పెద్ద వృక్షములున్నయెడల వానిలో నేటి నరకుట తప్పదో వానిని మాత్రమే నరకవలెను. తక్కినవి సాధ్యమయినంతవరకు కట్టవలలోనికిని మళ్లమండళ్లలోనికిని వచ్చునట్లు చూడవలెను. పొలమునం దక్కడక్కడ వృక్షములుండుటవలన వ్యవసాయదారునికి కొంత కలపయు, వంటచెరుకును, పశువులును, పనివాండ్లును ఎండవేళ నిలుచుటకు తగిన నీడయు లభించును. కొన్నిజాతుల చెట్ల యాకులును, కాయలును పశువుల కాహారముగ నుపయోగపడును. కొన్నిటిరోట్ట పచ్చి యెరువుగ నుపయోగించును. వానియాకులు రాలుటచే నేలకు కొంత సేంద్రియ పదార్థము చేరును. చెట్లు చేమలుగల ప్రదేశముల శీతోష్ణాది పరిస్థితు లెట్లు తీవ్రత లేక సమత్వము గలిగియుండునో 3 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

పెద్ద చెట్లను వాని శాఖలను నరకుటకు గొడ్డళ్లుపయోగము
61 వ పటము 62 వ పటము



గొడ్డలి



గింప వలసియుండును. తుప్ప
లను పోటకత్తులతో నరక
వచ్చును. తీగెలను, డొంక
లను గోసి బయలుచేయు
టకు కొడవళ్లుపయోగముగ
నుండును. పెద్ద చెట్లవేళ్లను
గునపము, పార మొదలగు
పనిముట్లతో బయలుపరచి
గొడ్డళ్లతో నరికి తీయవలసి
యుండును. తుప్పలవేళ్లను,

గొడ్డలి గొండ్రగుడ్డళ్లతోగాని, పెద్ద పోటకత్తి
గుడ్డళ్ల (కొయ్యపారల)తోగాని, గొడ్డలికములతోగాని
63 వ పటము 63 వ. పటము A



వంకకత్తి

ద్రవ్వి తీసివేయవచ్చును. మొద
ళ్లను ద్రవ్వి తీసినవెనుక నేలలో
నింకను మిగిలియుండు. వేళ్లను
బలమైన దేశవాళీ లేక యినుప
నాగళ్లతో దున్నిన పెగలును.



కొడవలి

పదమూడవ ప్రకరణము

నాగళ్లను గురించి రెండవ సంపుటము నందలి రెండవ
64 వ పటము



గునపము

ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడెను.

65 వ పటము

66 వ పటము



పాఠ

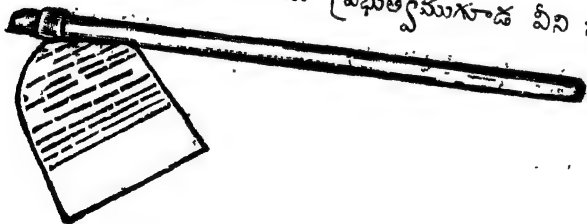


గండ్రగుడ్డలి

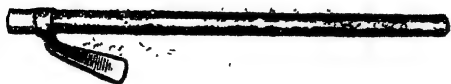
విరివియగు బం
జరులలో నిట్లు
తుప్పల వేళ్లను

లేవ గొట్టుటకు శక్తియంత్రములచే లాగబడు
నాగళ్లు చాల యనుకూలముగ నుండును.

కొన్నికొన్ని కంవెనీల పారును ప్రభుత్వముగూడ వీని నద్దె



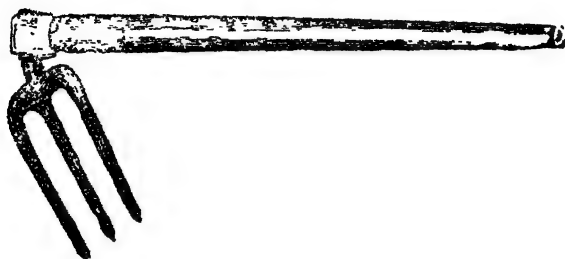
67 వ పటము—పెద్దగుడ్డలి



68 వ పటముగొడ్డాళికము

కిచ్చువర్పాటు గావించి యున్నారు. చెట్లవేళ్లను త్రవ్వీ తీయు

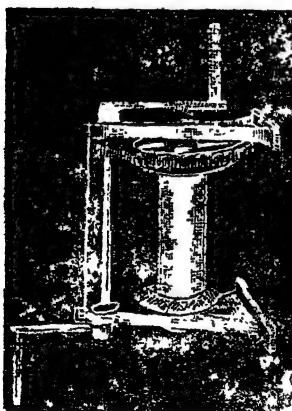
60 వ పటము



పండ్లగుడ్డలి

టకు బదులు వానిని బలిమితో లాగివేయు యంత్రములుగూడ
గలవు. ఇందు కొన్ని మనుష్యబలముచే బనిచేయు నవియు,

70 వ పటము

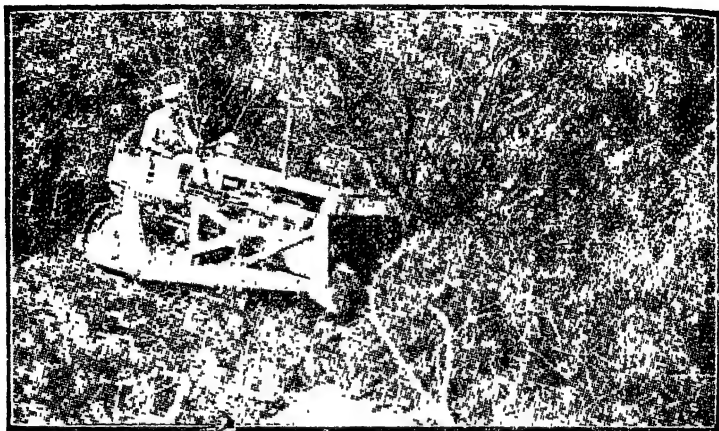


కొన్ని యంత్రశక్తిచే బనిచేయు
నవీయు గూడ గలవు. 70 వ
పటమున మనుష్య బలముచే
బనిచేయు వాని నుపయోగించి
మొళ్లను లాగించుట కంటె
త్రవ్వీతీయించుటయే సులభము.
శక్తి యంత్ర బలిమితే బని
చేయునొక యంత్రము 71వ పట

చెట్లమొళ్లను లాగుట కుపయో

గింపబడు చేయంత్రము

మున జూపబడెను.



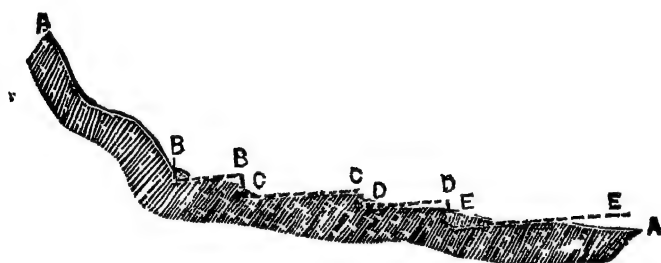
కేటర్ పిల్లర్ ట్రాక్టరుచే నడుపబడు బుల్ డోజర్

పై పటమున జూపబడిన బుల్ డోజరు ఒకేపట్టున నడవిని నరికి చెట్లమోళ్లను వేళ్లతోనహా పెకలించి నేలను ఖద్దుచేసి సాగున కనువుగ జేయును.

ఇట్లు ఖద్దుచేసిన పొలమును పిమ్మట తగినంత పరిమాణముగల మట్లగ విభజించి గట్లు వేయవలెను. 12 వ ప్రకరణమునందు దెలుపబడినట్లు పొరలు నీటి కాల్వల నేర్పాటు చేయవలెను. మెట్ట సస్యములకు మట్ల పెద్దవిగ నుండుట మంచిది. నేల కొంచె మించుమించు చదునుగ నున్నయెడల 4-5 ఎకరము లొక మడిగా జేసినను జేయ వచ్చును. హెచ్చు వాటముగ నున్నయెడల అక్కడక్కడ గట్లు వేసి నేలయందలి సారము వర్షముతో గొట్టుకొని పోకుం

డునంత చిన్న మళ్లుగ, ($\frac{1}{2}$ -2 ఎకరములు) జేయవలెను. నేలను తగిన పరిమాణముగల మళ్లుగా విభజించిన పిమ్మట నేమడి కామడి గోతులు, గొప్పలు, పుట్టలు లేక సాధ్యమయినంత చదునుగా నుండునట్లు చేయవలెను. కాని వర్షపునీరు మెల్లగ వడియునట్లు మొత్తముమీద నొకనైపు నకు గొంచెము వాటముగలిగి యుండునట్లు చూచుట మంచిది. మాగాణి పొలమునందు మాత్రము ఏమడికామడి మిగుల చదునుగ నుండవలసి యుండును. ఇట్లు చేయగలు

72 వ పటము



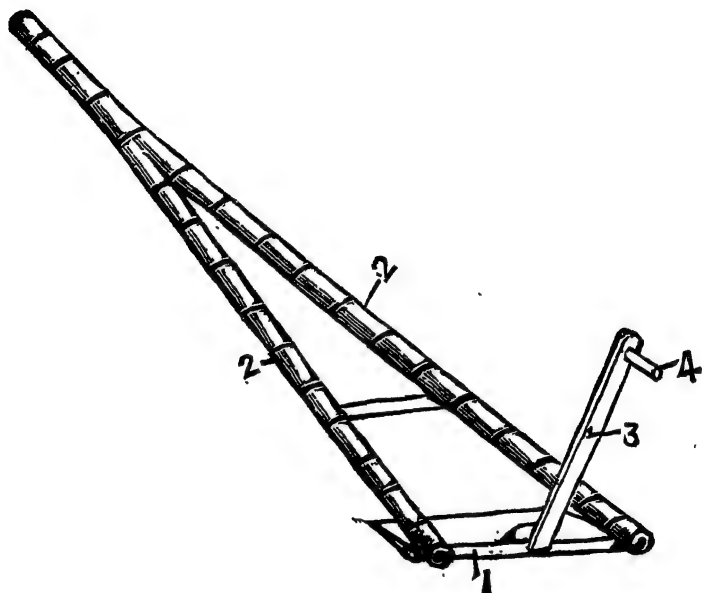
ఏటవాలు ప్రదేశమున సంతరములు గట్టుట
పూర్తిగీటు అసలు నేలయొక్క వాటమును చెలుపును.
—ఇట్టి గీటులు కట్టిన అంతరములను చెలుపును.

గుటకు మళ్లుగ ముఖ్యముగ నేటవాలు ప్రదేశములందు చిన్నవిగ నుండవలసియుండును. సామాన్యముగ నీ మళ్లు $\frac{1}{2}$ -1 ఎకరముండుట యనుకూలము.

నేల మిగుల నేటవాలుగ నుండుచో దానిని 72 వ పట మున చూపబడినట్లు అంతరములు (terraces) గా చేయ వలెను.

పుట్టలను, ఎత్తయినమెరకలను త్రవ్వటకును, అంతరముల యంచులను గట్లువేయుటకును, మళ్లు మిగుల చిన్నవిగ నున్నయెడల దానిని చదును చేయుటకును, పార, గునపము మొదలగు చేతిపనిముట్ల నుపయోగింపవచ్చును. కాని పెద్ద

73 వ పటము

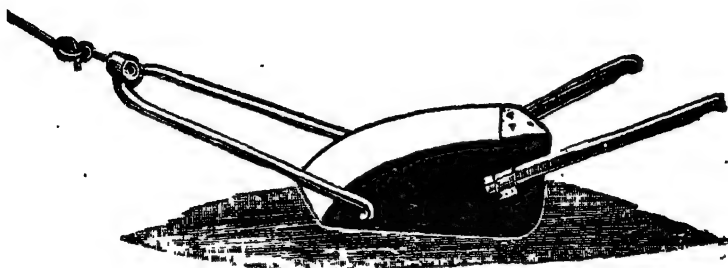


సౌత్తి

మళ్లును చదును చేయవలసినపు డట్లుచేయుటకు విశేషవ్యయమగును. అట్టిచోట్ల పశువులచే లాగబడు పనిముట్లు మిగుల నుపయోగకరముగ నుండును.

నేలను చదునుచేయుట కుపయోగించు దేశీయపు పనిముట్లలో ప్రధానమయినది నొల్ల. ఇది కర్రతో జేయబడును. దీని యాకృతి 74 వ పటమున జూపబడెను. ఇటీవల కొన్ని విదేశములలో నుపయోగమునందున్న యొకపనిముట్టు

74 వ పటము



తొట్టె నొల్ల

ననుసరించి యీ దేశమున ఇనుపరేకుతో తయారుచేయబడుచున్న 74 Aవ పటమున జూపబడిన మరియొకవిధమగు నొల్ల (Buck scraper) వాడుకలోనికి వచ్చుచున్నది. దీనిని 'తొట్టె నొల్ల' యనవచ్చును. ఇట్టి నొల్లలను బల్ల చెక్కలతో గూడ చేయవచ్చును. కాని రేకు నొల్ల తేలికగనుండి పనికి సులభముగ నుండును. దేశవాళీ నొల్లతోగాని తొట్టెనొల్లతోగాని నేలను చదును చేయుటకు దానిని ముందు మెత్తగ దున్నవలెను. దున్నిన పిమ్మట నొల్లకు రెండు బలమయిన పశువులను కట్టి 74 Aవ పటములో చూపబడినట్లు పట్టినయెడల దున్న

74 A వ పటము

తొట్టె నోల్ల

మంటిని పట్టుచున్న దృశ్యము

బడి మేత్తగా నున్న దానిపై పోగుపడి ముందుకు త్రోసి
కొని పోబడును. ఇట్లు మంటి నెచట పల్లముగనుండునో
అచ్చటికి తీసికొనిపోయి 75 వ పటములో చూపబడినట్లు వద
లిన యెడల నచట నందలి మన్ను పడిపోయి యుత్త నొల్ల
బోర్లపడి 76 వ పటమున చూపబడినట్లు వెనుకకు దోలుకొని
రాబడును. ఇట్లు మెరకనుండి మన్నును పల్లమునకు దోలిన

75 వ పటము



తొట్టె నొల్ల

మంటిని దిగబోయుచున్న దృశ్యము

కొలదిని యడుగు నేలను మెత్తగా దున్నుచుండవలెను. సామాన్యముగ నిట్లు ప్రతి నొల్లతోను 2, 3 నాగళ్లుకూడ పని చేయుచుండవలెను.

దేశశాలీ నొల్లతోకంటె తొట్టెనొల్లతోనొకసారి చాల హెచ్చు మన్ను తోలవచ్చును. దీనిని తోలు మనిషికి శ్రమ కూడ తక్కువ. దీనితో గట్లు పోయుటకుకూడ ననుకూలముగ

76 వ పటము



తొట్టెనొల్ల

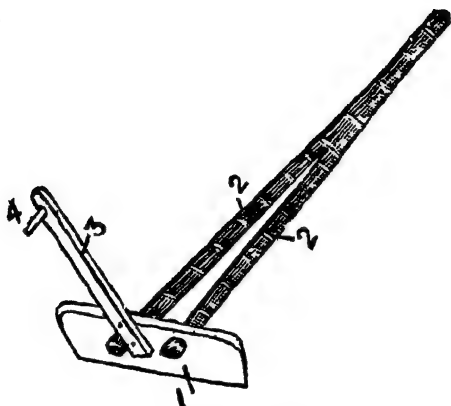
మంటిని వెలిపి మరలిపోవుచున్న దృశ్యము

నుండును. కావున తొంచెను వెల యెక్కువయినను నిది మిగుల యుపయోగకరమయినది.

దంపనరి మల్లకు చదునుచేయుటకు మొదట మెట్ట మల్లకు వలె చేదున్ని దేశవాళీ నొల్లను లేక తొట్టెనొల్లను ఉపయోగింపవచ్చును. ఇట్లు సాధ్యమైనంతవరకు చదునుచేసి మల్లకు విత్తుటకు లేక నాలుటకు ముందు నీరు కట్టి దమ్ము

చేసి నొల్లను దోలవలసి యుండును. కాని జిగురు నేలలో దమ్ముచేసిన పిమ్మట దీనిని లాగుట పశువులకు కష్టముగా నుండుటచే సామాన్యముగ గోడుపట్టెయను మరియొక పనిముట్టుపయోగింప బడుచుండును.

77 వ పటము



గోడు పట్టె

గోడుపట్టెయందు ఏడికోల నమర్చుటకు బదులు త్రాళ్లతోగాని, గొలుసులతోగాని లాగించుట కలదు. ఇట్లులాగింపబడు గోడుపట్టెను కొందరు గొలుసుపట్టెయను ప్రత్యేకపు పేరుతో వ్యవహరింతురు. ఇది గోడుపట్టెకంటె నెక్కువ బాగుగ పనిచేయును. కాని దీనిని పట్టుట కొంచెము కష్టముగా నుండును.

కృషీవలుకు నేల నిట్లు వరకట్టి చదునుచేసిన వెనుక నందు 12 వ ప్రకరణమున దెలుపబడిన స్థిరలోపము లేవైన

నున్న యెడల వానినిగూడ మొదటనేగాని క్రమక్రమముగ గాని సూచింపబడిన విధానములలో వీలైనవాని నవలంబించి సాధ్యమైనంతవరకు సవరింపవలెను.

ఇట్లు నేలను సేవ్యమునకు సిద్ధపరచిన పిమ్మట అందు సాగుచేయబడు సస్యములకు పశువులనుండియు, ఇతర మృగముల నుండియు, దొంగలనుండియు నష్టము గలుగకుండ కాపాడుకొనుటకు వ్యవసాయదారుడు తన పొలముచుట్టును ఆవరణ (Fence) నేర్పరచుట మంచిది. ఆవరణలు రెండు విధములు. ఇటుక, రాయి మొదలగు వానిచే నిర్మింపబడు గోడలును, యెండుకంప, కర్రలు వీనిచే నేర్పరుపబడు కంచెలును. రైలుస్టేషన్ (Railway station)ల వద్దను, కచ్చేరీల (Offices) వద్దను, మనముచూచు యినుపకమ్మలతోను, తీగలతోను ఏర్పరుపబడు ఆవరణలు ఒక విధమయినవి. వీనిని నిర్జీవావరణాలు (dead fences) అనవచ్చును. సీమచింత, కిత్తనార మొదలగు ముండ్లజాతుల చెట్టుచేమలను పొలముచుట్టును వరుసగ నాటుటవలన నేర్పడు నావరణాలు మరియొక విధమైనవి. వీనిని సజీవావరణాలు (live fences) అనవచ్చును. సజీవావరణాలు అందులకు బెంచబడు చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములనుబట్టి రెండు విధములు. నేల మట్టమున నాటి పెంచదగిన సీమచింత, తుమ్మ, గోరింట, చిల్ల, పెద్దనేపాళము మొదలగు జాతులను బెంచుటచే నేర్పడు కంచె లొకవిధమైనవి. *

* వీనిని పెంచుటకు మొదట కట్టవలసినదోట $1\frac{1}{2}$ అడుగుల

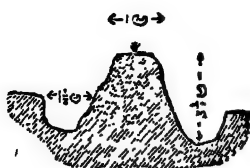
కొద్దిగొప్ప యెత్తయిన కోరడివేసి దానిపైని కిత్తనార, పలక చెముడు మొదలగు ముండ్ల జాతులను పొలముచుట్టును వరుసగా పాతుటవలన నేర్పడు 5 ఆవరణలు మరియుక విధ

లోతును, అంతే పెడల్పునుగల కాల్వను త్రవ్వకొన్నా భారనిచ్చి పీమ్మట దానిలోనుండి తీసిన మంటిలో సవసరముగనో బశువుల యెరువును గలిపి కాల్వలోబోయవలెను. ఇట్లు పూడ్చిన కాల్వపొడుగునను 78 వ పటము సీమచింత లేక గోరింట గింజలను తొలకరిలో 2, 3 అంగుళముల కొక్కటి చొప్పున రెండు వరుసలుగ వేయవలెను. పటము చూడుము. ఆ సంవత్సరపు వేసవిలోను, మరుసటి సంవత్సరపు వేసవిలోను అప్పుడప్పుడు నీరు పోయించు వచ్చినయెడలకట్టవయేర్పడిపోవును. అటుపై సీమచింత లేక నీరు పోయనక్కరలేదు. నాల్గవ సంవత్సరము మొదలు గోరింట కట్టవను ప్రతియేడును కట్టవనుగజమెత్తుక త్తిరించినచో క్రిందిభాగ బెంచు విధానము మున నందలి మొక్కలు కొమ్మలనుబెట్టి దట్టముగ పెరుగుటచే నావరణ దుర్బేద్యముగ నుండును. ఒక మైలుపొడవు కట్టవవేయుటకు 600 కుంచములు సీమచింత గింజలు పట్టును. గోరింట, తుమ్మ మొదలగు జాతుల కట్టవలుగ పెంచుటకును నిట్టి చేయవలసి యుండును. చిళ్ల లేక పెద్దనేపాళము నిట్లు పెంచదలచుచో పైవిధముగనే కాల్వత్రవ్వ పూడ్చిగాని మంచి నేలయగుచో దగ్గర దగ్గరగ కన్నములను ద్రవ్యిగాని యందు సుమారు గజము పొడవుగల ముదిరిన కాండపు ముక్కలను తెచ్చి తొలకరినాటి బ్రతుకువరకును నీరుపోసినజాలును. పెద్దనేపాళము వండలి నేలల కనుకూలించును. తక్కినవి గరుపకొడి నేలల కనుకూలించును.



5 ఇట్టి కట్టవను పెంచుట కది పెంచదలచినంత పొడవునను మధ్య మూడడుగుల ప్రదేశమువదలి యిరుప్రక్కలను 1 1/2 అడుగుల లోతును అంతే పెడల్పునుగల కొలిమి త్రవ్వి ఆమంటిలో మధ్యనున్న 3 అడుగుల స్థలమందును 79 వ పటములో జూపబడినట్లు గట్టువేయవలెను. ఈ గట్టుపొడ తొలకరిలో అడుగు అడుగున్నరకొక కిత్తనారపిలక పాతినయెడల నని నాటుకొని కట్టవ యేర్పడును.

మైనవి. ఇట్టి యావరణ ఇసుకకొడి నేలల కనుకూలించును.



79 వ పటము

కిత్తనార కట్టవను

బెంచు విధానము

సీమచింత, గోరింట మొదలగు సజీవావరణాలు ఎత్తుగ పెరుగ నిచ్చినచో లోనిసస్యములను, చెట్టుచేమలను తుపాను గాలిదెబ్బనుండియు, వేడి గాఢులనుండియు కాపాడును. ఇట్లే దుగ నిచ్చిన చెట్లను రెండు మూడేండ్ల కొకసారి 4-5 అడుగుల యెత్తున నరకుచో వ్యవసాయదారునికి కొంత వంటచెరుకు (కట్టెలు) లభించును. తుమ్మ, వెదురు మొదలగునవి వేసిన యెడల వ్యవసాయదారునికి వలయు కలప కొంత లభించును. తుమ్మకాయలు పశువులకు మంచి యాహారమగును. చాని లేక సీమజమ్మి (*Prosopis spicigira*) మొదలగు కొన్ని జాతుల చెట్ల కాయలు పశువులకును గొర్రెలకును మేతగా నుపయోగించును. పొలమున కిట్టి యావరణ లున్నయెడల నొకచేనునుండి మరియొక చేనులోనికి తెగుళ్లును, చీడలును గూడ నంతగా వ్యాపింపజాలవు.

ఇట్టి యావరణాలు ఇసుకకొడి నేలలందు సులభముగ నేర్పరుప వచ్చును. ఇందులకు పైని పేర్కొనబడిన కిత్తనార, పలకచెముడుకాక కాడ చెముడు, కత్తిమందుచెముడు, బ్రహ్మచెముడు మొదలగు జాతులను గూడ నాటుటకలదు. కాని యీ కడపటిజాతి సాగుభూములకుగూడ వ్యాపించి యలముకొనుటచే, దీని సారమును పీల్చి చంపు కొచినియల్ అనుపిండిపురుగు ఆస్ట్రేలియానుండి ప్రవేశ పెట్టబడుటచే చాలవరకు నశించెను.

మొదటితరగతి సజీవావరణాలవలన గొన్ని నష్టములు గూడ గలవు. ఆవరణగా వేసిన చెట్ల వేళ్లు పొలములోనికి కొంతదూరమువరకు వ్యాపించి యందలి సారమును లాగి కొనుటచేతను, చెట్లనీడవలనను కంచెయొర కొంత ప్రదేశమున సస్యములు బాగుగ పెరుగవు. అయినను, కంచెకు ప్రక్కలను గజము దూరములో 2, 3 అడుగుల లోతున నొక కాల్వను త్రవ్విన యెడల చెట్లవేళ్లు పొలములోని పైభాగమున కంతగా వ్యాపింపక క్రిందికి పోవును. సస్యములు పెరుగు కాలములో కంచెలోని చెట్లు విస్తారము యెత్తుగనుండి నీడను గలుగజేయకుండునట్లు వాని తలలను, కొమ్మలను నాకాలమున నరకివేయవచ్చును.

సజీవావరణమును, అందు పెరుగు గడ్డిగాదములును గొన్ని చీడపురుగులకు ఆస్కారమగుటచే నాచీడల వ్యాపకమువలన సస్యములకు కొంత నష్టము కలుగవచ్చును. కాని సాధ్యమయినంతవరకు కట్టవలలోత్పాదకములు (Weeds) పెరుగకుండ తరచు శుభ్రము చేయుచుండుటవలన నీనష్టము చాలవరకు తగ్గును. ఇట్టి యావరణాలలోని చెట్లపై నివసించు పక్షులవలనగూడ సస్యములకు గొంతనష్టము గలుగుచుండును. స్వల్ప విస్తీర్ణముగల పొలమందిట్టి సజీవావరణాలవలన నష్టము హెచ్చుగనుండును. విస్తీర్ణమెక్కువయిన కొలదిని ఈయావరణాలవలన నష్టము తగ్గి లాభము హెచ్చుగనుండును. కావున పెద్దరైతులు తమపొలముల చుట్టును సాధ్యమయినంత వరకు సజీవావరణాలనేర్పరచుట కభ్యంతర ముండగూడదు.

దంప వరిమళ్లలో నీరు విస్తారముగ పెట్టబడుచుండుటచే నేల నెలల తరబడి యివకగనుండును. అందువలన వానిచుట్టును ఆవరణలుగ బెంచదగు జాతులు బాగుగ పెరుగవు. ఇదిగాక దంపభూములలోవలె ననేక యెకరము లొకేచోట నొకే సస్యముతో నొకేసారి సాగుజేయబడి యితరకాలములందు సస్యములేమియు లేకుండుచోట్ల బాటల ప్రక్కలనేగాని తక్కిన ప్రక్కలను ఆవరణయావశ్యకమై యుండదు. కావున వరిపొలములకు బాటల ప్రక్కల మాత్రము మెరకగా గట్లనువేసి వానిమీద కిత్తనార మొదలగు వానిని పెంచవలెను. తక్కినచోట్ల సజీవావరణలు పెంచి కొంతస్థలము వానికి వినియోగించుటమంచిదికాదు. తగినంత వైశాల్యముగల మెట్టనేలలలోను, తోటనేలలలోను పొలమందెల్లప్పుడును పలువిధములగు సస్యములు పెరుగుచుండుటచే నిట్టి యావరణలు మిగుల నుపయోగకరము. వానిని పెంచుటయు సులభము. కావున మెట్టనేలలలోను, తోటభూములలోను ప్రతివ్యవసాయదారుడును నిట్టి యావరణ నేర్పరుపవలెను.

నిర్జీవావరణలు తాత్కాలికములు, శాశ్వతములు అని రెండువిధములు. ఏవైనముండ్లకంపలను దట్టముగ వేయుటచేగాని, కొయ్యలు నాటి దడిగా గట్టుటచే గాని నేర్పరుపబడినవి తాత్కాలికములు. ఇవి కొద్ది వ్యయముతో నేర్పరుపదగి యున్నను, త్వరలో శిథిలమగుటచే వీనికిగాను చేయబడు స్వల్ప వ్యయముకూడ ప్రయోజనమును బట్టి

చూచుచో హెచ్చనియే యెంచదగును. కాని యివి తరచు స్వంతపాటుతోను, కొనకుండ లభించు సామగ్రితోను, నగదువ్యయము లేకుండనే నిర్మింప బడుచుండుటచే నివియే చాలమంది కర్షకుల కందుబాటులో నున్నవి.

మంటితోగాని, యిటుకతోగాని పెట్టబడు గోడలు కొద్ది గొప్ప శాశ్వతమగు నావరణాలు * సామాన్యముగ స్వల్ప విస్తీర్ణముగల నివాసముల చుట్టును, పశువులు, గడ్డి వాములు ఉండు దొడ్ల చుట్టును మాత్రమే యిట్లు గోడలు పెట్టి యావరణ నేర్పరుప వీలగును. కొన్నిచోట్ల స్వల్ప విస్తీర్ణముగల బత్తాయి, నారింజ, నిమ్మ వగైరా హెచ్చరాబడి నొసగుతోటల చుట్టును గూడ నిట్టి యావరణ నేర్పరుచుట గలదు. కాని సామాన్యపు సేవ్యపు భూముల చుట్టును నిట్టి యావరణ నేర్పాటు చేయుట దుస్సాధ్యము.

ఇనుము చొకగ నున్న కాలమున సామంతులగు కర్షకులు తమ పొలముల చుట్టును ఇనుప కమ్ములను నాటి, వానికి తుత్థనాగము పూసిన యినుప తీగల నొకదానిపై

* మదురుపోసి దాని నేటేట మరమ్మతు చేయుచుండుచో సామాన్యపు మంటిగోడలు పైతము పెక్కు సంవత్సరములుండవచ్చును. పాటి మంటి గోడ లింతకంటెను హెచ్చుకాలము నిలచును. పండితుల గోడలు నున్నపు దరుజు చేయుచో చిలకాలముండును. కాని వీనికి వ్యయము చాల హెచ్చుగనగును.

నొకటి బిగించుట వలన నావరణాల కేర్పరుప వీలుగలదు. ‡

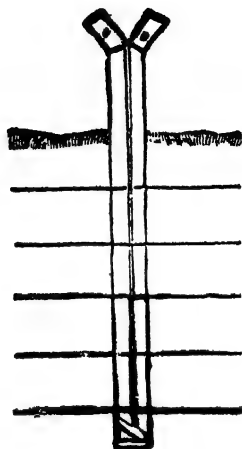
80 వ పటము

ఒక పూత యినుపతీగ కంచెయందలి

భాగము

ఒక నిలువు కమ్మి, దానికతికించబడిన

5 తీగలు



‡ సామాన్యముగ 10-12 అడుగులకొక నిలువు కమ్మిని నాటి దానికి 9-12 అంగుళముల యెడముల 4-6 వరుసలుగ తీగనమర్తురు. తగినంత లావుగల యొకేతీగగాని, కొన్ని సన్నని తీగలను కలిపి పేసిన తీగలనుగాని యుపయోగింప వచ్చును.

81 వ పటము



ఏడు పేటల పూతయినుపతీగ ముక్క

82 వ పటము

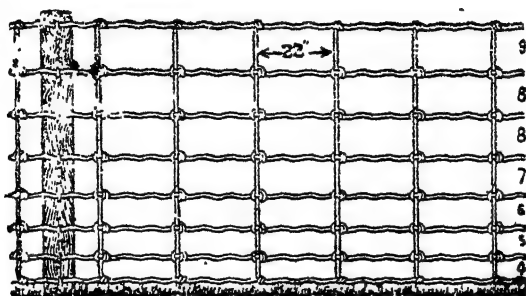


మండ్రతీగ ముక్క

కొందరు పూత యినుపకొడలో చేయ బడినముండ్లు అచటచట నమర్చబడి పెన వేయబడిన తీగలను ఆమర్చుటయు గలదు. కాని పశువులకు హానికర మగుటచే జీవకౌరుణ్య సంఘము లిట్టి తీగచే నిర్మింప బడు నావరణాలను నిషేధించుచున్నవి.

రికి వ పటమునందు జూపబడినట్లు నిర్మింపబడిన యావరణలలో తీగల సందులనుండి మనుష్యులుగాని, మేకలు, పందులు మొదలగు చిన్న జంతువులుగాని దూరి రాకుండుటకుగాను, కొండ రీనిడివి తీగల కడ్డుగగూడ తీగలల్లబడిన 'తీగదడి' నమర్చుట కలదు.

రికి వ పటము



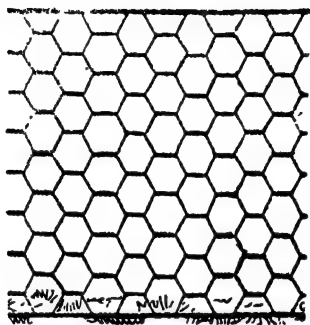
తీగ యల్లిక దడి

చెఱకు మొదలగు విలువయైన సస్యములను నక్కలు, పందులు మొదలగునవి పాడుచేయకుండ కాపాడుటకు వానిని మహాసూలు చేయువరకు మాత్ర ముండదగు తాత్కాలికపు దడులకుగూడ పూతయినుపతీగతో నల్లబడు వల కొన్నిచోట్ల నుపయోగింపబడుచున్నది. ♦ ఇట్టి తీగవలను దానిపని తీరిన వెనుక చుట్టచుట్టి మరుసటి సంవత్సరము అట్టిదడి యవ

♦ సామాన్యముగ 3, 4 ఏండ్లుపయోగింపబడిన వెనుక క్రింది భాగము చీకి కురుచముగుటచే చెఱకుతోటలను నిలగట్టుటకు బనికీరాని వెనుశ్లనులేక యితర కొయ్యలను నాటి దడికట్టి, ఈతీగవల యాదడికి గట్టబడును. వల వెడల్పు తక్కువగ నుండుచో ఒక దానిపై మరియొక వలనుగట్టి

సరమగువరకు తడియకుండ జాగ్రత్త పెట్టుచుందురు. ఇట్లు జాగ్రత్త పెట్టుచో నీవల 15-20 ఏండ్లు పనిచేయును. సగటున సంవత్సరమున కగు వ్యయము మితముగనే యుండును.

84 వ పటము



తీగ వల ద డి

ఏ విధమైన తీగలతో నిర్మింపబడిన యావరణాలైనను గూడ మిగుల బందోబస్తుగ నిర్మింపబడిన కాని మనుష్యుల యొక్కయు, పశువులయొక్క దాడులకు చిరకాలమాగజాల నని యట్టియావరణ లేర్పరుపబడినచోట్ల యనుభవము తెలుపుచున్నది. రైలుస్టేషనుల యావరణలే యిందుకు ముఖ్య నిదర్శనములు. కావున నిటీవల నిట్టి యావరణాలందలి తీగలతోనికి మందముగు విద్యుచ్ఛక్తిని బ్రసరింపజేయుటచే తీగల నంటిన పశువులకును నితర జంతువులకును దాని యదటు తగులును.

రెంటి మందశ్లను ఏదేని సన్నని త్రాటితో కలియగట్టవచ్చును. క్రింది వల యడగునుండి నక్కలు మొదలగునవి దూర వీలులేకుండ నావలక్రింది యుంచును వంకెలుగల కొయ్యగసికల మూలమున నేల కంటగొట్టుట యాచారము.

గాన నొకటి రెండుసా ర్లీయనుభవము నొందిన జంతువు మరల దాని చెంతకు రాకుండునని కనిపెట్టబడెను. వానికి దగులు మందమైన యదుటువలన నసాయమేమియు గలుగదు. ఇట్టి యావరణాలు విద్యుదావరణాలు * (electric fences) అనబడును.

విస్తీర్ణ మెక్కువగానుండి సర్వకాలములందును షని పాటలు జరుగుచు తరచు ఎగువును, పంటదనుసులును ఒక చోటినుండి మరియొక చోటికి గొనిపోవలసియుండు పొలములలో బండ్లును, పశువులును అన్ని కాలములందును నడచుటకు తగిన బాటలుండుట గూడ యావశ్యకము. ఈబాటల వలన నాక్రమింపబడిన ప్రదేశము నిష్ప్రయోజనము గాకుండ నిరుప్రక్కలను కొబ్బెర మొదలగు పైకెదుగు ఫలవృక్షములను పెంచుట మంచిది. ఇట్టి వృక్షములు బాటయందునడచు మనుష్యులకును, పశువులకును కొంత నీడనుగూడ నొసగును.

* ఇట్టి యావరణము నిలుపు కమ్ములను(దీనిని చౌకగ సిమెంటుతో గూడ దయారు చేయవచ్చును) సామాన్యపుతీగ యావరణములందు కంటే దూరముగానాటి వానికి 1-3 తీగలను మాత్రమే తగిలించురు. తీగలలోనికి విద్యుచ్ఛక్తిని ప్రసరింపజేసినపు డావిద్యుత్ప్రవాహము, నిలుపు కమ్ములగుండ పేలలోనికి పోకుండుటకుగాను, తీగలు స్తంభమున కంటుచోట్ల విద్యుత్ ద్రోధితము (Insulate) గావింపబడును. సార్వజనికమగు విద్యుచ్ఛక్తి సప్లయ లేనిచోట్ల నీవిద్యుదావరణలకు నిక్షేప పేటికల (Storage batteries) ద్వారాగూడ నీశక్తిని ప్రసరింపజేయవచ్చును. ఇట్టి యావరణలకు ప్రతిదినమును ప్రసరింపజేయు విద్యుచ్ఛక్తి కొంత వ్యయమైనను, వాని నిర్మాణమునకు మొదట నగు పెట్టుబడి కొంత తక్కువగ నుండును. ఇట్టి యావరణాలు విదేశమునగూడ కొన్నిచోట్ల నిటివల నుపయోగింపబడి యావరణయోగ్యములుగ నున్నవని కనిపెట్టబడెను.

సామాన్యముగ బాట నేలమట్టముకంటె $\frac{1}{2}$ గజమెత్తును 10 మొదలు 15 అడుగులవరకు వెడల్పును నుండిన చాలును. పొలములో నొకమైలు బాటయున్నయెడల దానిచేతను దానికిరుప్రక్కలను వేయబడు చెట్లచేతను ఆక్రమింపబడు స్థలము 24 అడుగుల వెడల్పుండుననుకొనిన యెడల దానిచే నాక్రమింపబడు మొత్తపు విస్తీర్ణము రమారమి 30 యెకరములు మాత్రమే యుండును. ఇరుప్రక్కలను కొబ్బెరచెట్లను 8 గజముల కొకటి చొప్పున రెండు వరుసలుగ నాటిన యెడల పది సంవత్సరములలో చెట్లు 1 కి అధమము 1 రూపాయి చొప్పున ఫలితము వచ్చును. మైలుకు 400 చెట్లకు పైగా పట్టును. అనగా బాటచేతను చెట్లచేతను ఆక్రమింపబడుప్రతి యెకరమునకును 100 రూపాయలకు పైగా ఆదాయము వచ్చును. కొండెవరమునందు లేఖరి నివసించు తోటలో నిట్లు 100 కొబ్బెరచెట్లు నాటిన యొకబాట 46 సెంట్ల స్థలము నాక్రమించెను. ఆ చెట్లవలన సాలుకు 4—6 వేల కాయల నుండి (సగటున వేయి కాయలకు రు. 60 ల చొప్పున చూచినను) 300 రూపాయలు వచ్చును. † ప్రక్కలనేమియు వృక్షములు పెంచక వదలినచో మాత్రమే బాటలచే నాక్రమింపబడిన స్థలము నిష్ప్రయోజనమగును. కాని యిరుప్రక్కలను తగిన ఫలవృక్షములను పెంచినయెడల నందులకు వినియోగింపబడిన స్థలము కొంత ఆదాయ హేతువే

† ప్రస్తుతపు ధరవేయి 1 కి రు. 120 చొప్పున రు. 600 ల వచ్చుచున్నవి.

అగును. కావున వీలయినంతవరకు పొలములలో బాటల నేర్పరచి ప్రక్కలను చెట్లను నాటి వానివలన లాభము పొందుట మంచివ్యవసాయదారుని లక్షణము. రైతులలో తగినంత మైకమత్యమున్న యెడల నిట్టి బాటల నేర్పరచి యొకరి పొలములోని బాటను మరియొకరి పొలములోని బాటతో కలుపుటవలన తమ తమ పొలములనుండి గ్రామము

485 వ పటము



ఒక పొలముబాట, దానిప్రక్కలను పెంచబడు రెండు కొబ్బరిచెట్ల వరుసలు లలోనికి సులభముగ బండ్లు నడచునట్లు చేసికొనుటచే బండ్ల

లలో బరువుబండ్లు లాగ లేక హింసనొందు నోరులేని పశువుల సంక్షోభముకూడ తగ్గును. కాని కమతములు చిన్న చిన్న తునకలుగా నక్కడక్కడ చెదరియుండుట యీ పనికి కొంతవరకు ఆటంకము గలుగవచ్చును.

సామాన్యముగ నిట్టి బాటనువేసి ప్రక్కలను చెట్లను నాటి వానిని కాపుపట్టువరకు వెంచుటకు ఫర్లాంగుకు సుమారు 400 రూపాయలు మొదలు 600 రూపాయల వరకు (యుద్ధమునకు పూర్వపు రేట్లకును ఇప్పటి రేట్లకును మధ్యమ రేట్ల చొప్పున) కావచ్చును.

ఇంతవరకు దెలుపబడినట్లు పొలమును సేవ్యమునకు సిద్ధపరచిన పిమ్మట నందు పశువులకును, పనివాండ్రకును, తనకును నివాసమునకు తగినసాలలను, యిండ్లను కట్టవలెను. పండిన పంటదినసులను జాగ్రత్తపెట్టుటకు తగిన గాదెలను లేక కొట్లనుగూడ కట్టవలెను. తగిన నూతులను, చెరువులను త్రవ్వించి సస్యములకును, మనుష్యులకును వలయు నీటి వసతుల నేర్పరచవలయును. ‡

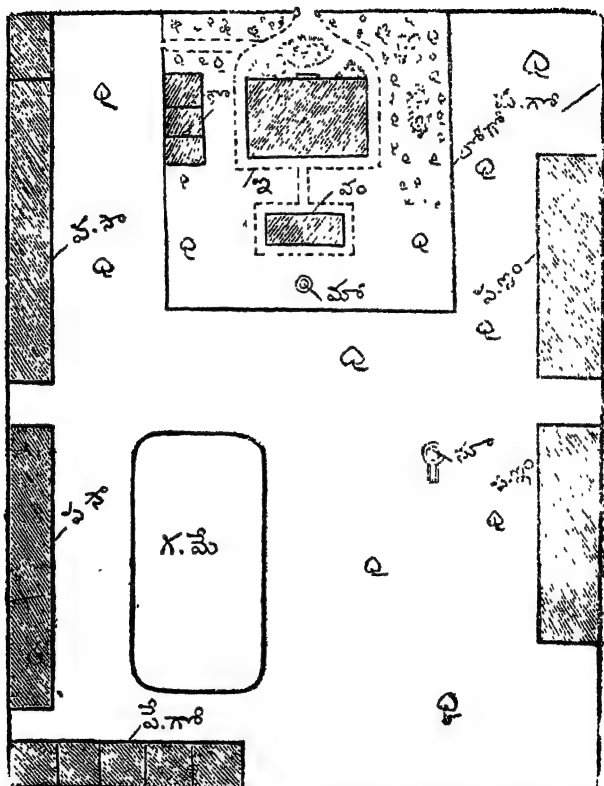
వ్యవసాయదారుడు తన పొలముమీదనే నివసించి యుండి తన పశువులను, పనివాండ్రను అచటనే యుంచుట యనేక విధముల మంచిది. ఊరిలో నివసించుచు దూరమున నున్న పొలమునందు వ్యవసాయము జరుపుచున్న యెడల రాక పోకలయందు కొంతకాలము వృథాయగును. పనివాండ్లు

‡ వీనిని గురించి 'గ్రామ కల్పము' అను ప్రత్యేక గ్రంథమున తెలుపబడును.

సరిగా పనిచేసిరా లేదా యని శ్రద్ధగాకనుగొనుటకంత వీలుగా నుండదు. పశువులను పోలమునుండి యింటికిని, యింటినుండి పోలమునకును తోలుకొనివచ్చుచుండుటయందు కొంతకాలము వృథాయగుటయేగాక వాని మలమూత్రములలో కొంత భాగము పోలమునకు జేరక నష్టమయిపోవును. ఇంటివద్ద పశువుల మలమూత్రములను జాగ్రత్తపెట్టినను, యెరువు నచటనుండి పోలములోనికి తోలుటకు కొంత శ్రమపడవలెను. పంటదనుసులను, గడ్డిని యింటికి ద్రోలుటయందును విశేష వ్యయప్రయాసలు గలుగును. వ్యవసాయదారుడును, తన పశువులును, పనివాండ్లును పోలమునందే నివసించునెడల నీ పనులన్నియు సులభముగ నెరవేరును. ఇదియుగాక యిండ్లు క్రిక్కిరిసి యుండు ఊళ్లను వదలి బయట నివసించుటచేత మంచి వాయువును, జలమును లభించి వ్యవసాయ దారుడును, పనివాండ్లును ఆరోగ్యముగ నుందురు. తోటలు విశేషముగ గల తూర్పుగోదావరి జిల్లాలోని రాజోలు, అమలాపురం తాలూకాలవంటి ప్రదేశములందు కొన్నికొన్ని గ్రామాలలో కృషీవలు రనేకు లిట్లు తమ పోలములమీద నివసించి, అందువలని లాభమును, సౌఖ్యమును పొందుచున్నారు. కర్షకుల భూము లేకఖండములుగ నుండకపోవుటయు, దొంగలభయము మెండగుటయు సామాన్యముగ కర్షకు లిట్లు తమ పోలములలో నివసింప లేక పోవుటకు ముఖ్య కారణములయి యుండవచ్చును. వ్యవసాయ మభివృద్ధియయిన కొలదిని రైతుల కృషీవలనను, ఏకమత్యము వలనను, పాలకుల సహాయముచేతను పై యాటంకము తగ్గి పోలము

లందు నివసింప వీలగుగాక +

86 వ పటము



వ్యవసాయదారుని యిల్లు, పశువులసాలలు వగైరాలుండు మకాముదొడ్డి
ఇ-వ్యవసాయదారుని యిల్లు; కొ - కొట్టు; వం - వంటయిల్లు; నూ -
నూయి; ప. సా - పశువుల సాలలు; ప. ఇం - పనివారడ యిండ్లు; చు.
గో - చుట్టుగోడ; లో. గో - లోపలిదొడ్డిగోడ; పె. గో - యెరువుగోతులు.

+ రైతుల పాలమంతయు నొకచోట నుండక చీలికలుగ నక్కడక్కడ

వ్యవసాయదారుడును, పాలికాపులును నివసించు యిండ్లు, ధాన్యపుకొట్లు, పశువులసాలలు, గడ్డిమేటలు వగైరాలును నుండు మకాము సాధ్యమైనంతవరకు పొలమునకు మధ్యగా నుండదగును. వీనికి చుట్టును పటమున జూప బడినట్లు ఆవరణ యుండవలెను. అవసరమగుచో నివాస స్థానమునకు ప్రత్యేకపు ఆవరణ నేర్పరుపవచ్చును.

ఇట్లు పొలమును ఖర్చుచేసి కర్షకుడు తనకును, పాలికాపులకును, పశువులకును నివాసములను, ధాన్యాదులను నిలువచేయు కొట్లను నిర్మించుకొనిన పిమ్మట రెండవ సంపుటమున వివరింపబోవు ఆయా వ్యవసాయపు బనులకువలయు పనిముట్లను, ఇతర సాధన సామగ్రిని సంపాదించుకొనవలసి యుండును.

నుండుటవలన ప్రతికూలతను కనిపెట్టి కొన్ని దేశముల పరిపాలకులును, ఈ దేశమందలి కొన్ని రాష్ట్రములందలిపరిపాలకులును పొలముయొక్క విలువను గమనించి యొకరి పొలము నొకరికి మార్చుటవలన సాధ్యమయినంతవరకు ప్రతి కర్షకుని పొలమును ఏకఖండముగ నుండునట్లేర్పరచుచున్నారు.

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము, మిశ్రసేవ్యము

నాల్గవ ప్రకరణాంతమున ముఖ్య సస్యములు వాని ఫల సాయముయొక్క స్వభావము ననుసరించి విభాగింపబడెను. అందు కర్షకుడు తనకుగల భూమియొక్క స్వభావమును, పరిమితిని బట్టియు అదియున్న ప్రదేశపు వాతావరణాది పరిస్థితులను బట్టియు తా నేయే సస్యములను సాగుచేయదగునో నిర్ణయించుకొనవలెను. ఆతడు సాగుచేయదగు జాతులలో స్వాభావికముగ తృణధాన్యములు హెచ్చు ప్రాముఖ్యతను బడయును. ఇవియే యాతని కుటుంబమున కాహారమును, పశువులకు మేతయును నొసగు వానిలో ముఖ్యములు. కాయధాన్యములును, పండ్లును, కూరలును, ఆహారయోగ్యమగు చమురు గింజలును సంపూర్ణముగ ఆహారమునకు గావలసిన యితర దినుసులు. కావున వీనినిగూడ అవసరమైనంతవరకు బండ్లింప వలసియందును. వీలగుచో మిర్చి మొదలగు ముఖ్యమగు తాలింపు ద్రవ్యములనుగూడ పండించుకొనవచ్చును. ఆహార ద్రవ్యములకు దోడు, గుడ్డలకు వలయు ప్రత్తినిగూడ వలయునంతవరకు పండింపదగును. ఇట్లు సాధ్యమైనంతవరకు కర్షకుడు తనకును, తన పశువులకును వలయు దినుసులన్నిటిని తన పొలమందే పండించుటకు యత్నింపవలెను.

ఏ ప్రదేశమునందుగాని యొకే సస్యమును యేటేట విభవకుండ సాగుచేయుచు వచ్చిన యెడల నచట నాసస్యము

కొంతకాలముయిన పిమ్మట బాగుగ పెరిగి ఫలింపకపోవుట సామాన్యము. ♦ కావున వ్యవసాయదారుడు సాధ్యమైనంత వరకొకసారి సాగుచేసిన సస్యమును తిరిగి యచట మరికొంతకాలమువరకు సాగుచేయక యితర పైరులను పెట్టుట మంచిది. ఇట్లు సస్యములను మార్చుటయే సస్యపరివర్తనము (Rotation of crops) అనబడును. ఎచటగాని యొకే సస్యమును మరల మరల సాగుచేయుటవలన నా సస్యమచట వృద్ధినొందక పోవుటకు కారణములును, సస్యపరివర్తనము వలన లాభములును ఈ క్రింద తెలుపబడును.

1. నేలనుండి కొన్ని సస్యములు మరికొన్నింటికంటె కొన్ని కొన్ని యాహారద్రవ్యముల నెక్కువగా తీసికొనును. మొక్కజొన్నకు పొగాకుకంటె స్ఫురత్పంచామ్లు జనిదమెక్కువ గావలయును. మిర్చి మొక్కజొన్నకంటె నెక్కువ నత్రజనిని, పొటాష్ను గోరును. ఇట్లాయా సస్యముల కాయా యాహారద్రవ్యము లెక్కువగా కావలసియుండుటచే ఏనేల యందుగాని యెల్లప్పుడును ఒకే సస్యమును పైరు చేయుచు వచ్చిన యెడల నందలి యాహారద్రవ్యములలో నాసస్యమున కేది యెక్కువ గావలయునో యది ముందుగా తరగిపోవును. 12వ ప్రకరణమునందు నేలయందేదేని యొక యాహారద్రవ్యము లోటుగా నున్నయెడల తక్కినవన్నియు నెంత విస్తారముగ నున్నను ప్రయోజనములేదని తెలుపబడెను. కావున, యే

♦ మా గాణి భూములందు పరిపంట నేటేట నొకే ప్రదేశమున దీసి నను, పంట యంతగా చెడకపోవుట యందుల కపవాదముగ నెంచవచ్చును.

నేల యందుగాని యొకే సస్యము నేటేట పైరు చేయుట కూడని పని.

సామాన్యముగా నొకేకుటుంబము (Natural order) లోని సస్యజాతులన్నియు నొకే విధమగు నాహారపదార్థములను దీసికొనును. కాన నందలి వేర్వేరు జాతులనైనను, ఒక దానివెనుక నొకదానిని బెట్టుట మంచిదిగాదు.

మరియు నేలయం దేజాతి మొక్కల వేళ్లుచేగాని విసర్జింపబడు కొన్ని ద్రవ్యములు జంతువులలోవలెనే ఆ జాతి మొక్కల వృద్ధికి గొంతవరకు బాధకములుగ నుండునని కనిపెట్టబడెను. కావున నొకేజాతిమొక్క లొకే స్థలమున మరల సాగుచేసిన యెడల నవి యంతగా నభివృద్ధి నొందవు.

2. కొన్ని జాతుల మొక్కలవేళ్లు నేలలో చాల భాగము పైపై ననే యుండు స్వభావమును గలిగియుండును. కొన్నిటి వేళ్లలో హెచ్చుభాగము కొద్దిగొప్ప లోతుగా దిగు స్వభావము గలిగియుండును. ఒకే సస్యమును ఏటేట పైరు చేయుటవలన నా జాతిమొక్కల వేళ్లు చాలవరకు పైపై ననే యుండునవగునెడల నేలయొక్క పై భాగమునందలి యాహార ద్రవ్యములు మాత్రము త్వరలో తరిగిపోయి క్రిందిభాగము నందలి యాహారద్రవ్యము లంతగా నుపయోగింపబడకయే యుండును. ఆ సస్యముయొక్క వేళ్లు చాలవరకు లోతుగా పోవున వగునెడల యుపరిభాగమునందలి యాహారద్రవ్యము లంతగా నుపయోగపడక క్రిందిని హెచ్చుగ నుపయోగ పడును. ఈ రెండు స్వభావములుగల సస్యములను ఒక్కదాని

తర్వాత నొకదానినిపైరుచేయుచు వచ్చినయెడల నేలయందలి యాహారద్రవ్యములు సమముగా తరిగి నేల చాలకాలము వరకు సస్యానుకూలముగా నుండును. ఇదిగాక సస్యముల వేళ్లు నేలయందు క్రుళ్లుటచే నది కొంతవరకు గుల్లబారి దానిభౌతికస్థితి బాగుపడును. లోతుగా వేళ్లు పారు సస్యములను పైపై ననే వేళ్లుపారు సస్యములతో మార్చి పైరుచేయుచు రానియెడల నేదో యొక భాగము మాత్రము బాగుపడి తక్కిన దట్లే యుండును. కావున నీ రెండు విధములగు సస్యములను మార్చి సాగుచేయుచు రాదగును.

3. కంది, ఉలవ మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబమందలి జాతులు 3, 10 ప్రకరణములందు తెలుపబడినట్లు కొన్ని సూక్ష్మజీవుల సహాయముచేత వాయువునందుండి నత్రజనిని సంపాదించుకొన గలవు. వీనిని పైరుచేయుటచే నేలయందలి నత్రజని యంతగా వ్యయపడక పోవుటయే గాక కొంతవరకు వృద్ధియగును. ఇట్టి శక్తిలేని సస్యములను వీనితో మార్చి పైరుచేయుచు వచ్చినయెడల నేలయొక్కసార మంతత్వరలో తగ్గదు.

4. వ్యవసాయదారులు ఎరువును నేలకు సామాన్యముగ 3-4 సంవత్సరముల కొకసారి మాత్రమే వేయుదురు. జొన్న, చోడి మొదలగు కొన్ని సస్యములు యెరువువేసిన వెంటనే పైరు చేసినయెడల బాగుగ ఫలించును. వేరుసెనగ, కర్రపెండలము, చిరుగడం మొదలగు మరికొన్ని సామాన్యముగ నెరువువేసిన సంవత్సరమునందు కంటే నా మరుసటి

సంవత్సరమే హెచ్చుపంట నిచ్చునని కర్షకుల యనుభవము. కావున నేలలో నెరువువేసి వెంటనే ఏయే సస్యములు పైరు చేయవలయునో, తరువాత నేవేవి పైరు చేయవలెనో తెలిసికొని యట్లు చేయక, ఎప్పుడు నొకేపైరు పెట్టుచు వచ్చిన యెడల నెరువువలని యుపయోగము పూర్తిగా లేక పోవుటయేగాక దానివలన కొంతచెడుగుగూడ కలుగవచ్చును.

5. సాధారణముగ నొక్కొక్క జాతి మొక్కలకు కొన్ని కొన్ని జాతుల చీడలును తెగుళ్లును పట్టును. ఒక జాతిని బాధించునవి తక్కినవాని నంతగా బాధించక పోవచ్చును. సాధారణముగా వేరు వేరు కుటుంబములలోని జాతుల నొకే విధమగు తెగుళ్లును, చీడలును బాధించవు. ఒకే తెగుళ్లచేగాని, ఒకే విధమగు చీడలచేగాని బాధించ బడుజాతులను ఒకదాని వెనుక నొకదానిని సేవ్యము చేయుచు వచ్చిన యెడల వానికిపట్టు తెగుళ్లును గలిగించు శిలీంధ్రములు వగైరాలకును చీడపురుగులకును తగిన యాహారపదార్థములు విరామము లేక నొరకుచుండుటచే నవి క్రమముగా వృద్ధి యయి కొంతకాలమున కా సస్యముల నడుగంటించును. వేరు వేరు స్వభావములుగల జాతులను మార్చి పైరుచేయుచు వచ్చిన యెడల నొక జాతికి పట్టు తెగుళ్లును చీడలును మరి యొకటి, పెరుగుచున్నపుడు తగిన యాశ్రయము దొరకమిచే జాలవరకు నశించును.

పైన సూచింపబడినట్లు ఒక పైరు పెట్టిన నేలపై మరల నాపైరును పెట్టుటకు ఎన్ని సంవత్సరములు వ్యవధి

యుండిన సంతమంచిది. సామాన్యముగ నే సస్యమునుగాని ఒకేచోట 3, 4 సంవత్సరముల కొకసారికంటె తరచుగ పెట్టకుండ మధ్యకాలమున నితర సస్యములను సాగుచేయుట యుక్తము. కాని యిది అన్ని పరిస్థితులయందును వీలుకాక పోవచ్చును. మాగాణి భూములలో సామాన్యముగ నేటేట వరిపంటను దీయుటయే శ్రేష్ఠముగకూడ నుండును. మరియు కొద్దిభూమి కలవారు దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించుచో తమ కుటుంబమునకు వలయు దినుసులను, ముఖ్యముగ తృణధాన్యములను చాలునంతగా నుత్పత్తి చేసికొనుట సాధ్యపడకపోవచ్చును. కావున సేవ్యపు ప్రణాళిక నేర్పరచు కొనుటలో నీ విషయము లన్నిటినిగూడ గమనించి సాధ్యమైనంత దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించదగును.

సస్యపరివర్తనమనగా ఒక్కొక్క సంవత్సర మొక్కొక్క పైరును కర్షకుడు తన పొలమందంతటను పైరుచేయుటయని కొందరు భావింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుచో స్వయంసంపూర్ణ సిద్ధాంతము వెనుకబడును. వ్యవసాయదారుడు తా నాసంవత్సరము పండించు దినుసును చాలభాగ మమ్మి కుటుంబమునకు వలయు నితర దినుసుల నన్నిటిని కొనవలసి యుండును. ఏసంతవ్సరమునగాని కర్షకుడు తాను సాగుచేసిన సస్య మొకటియు నేవైన విపరీత పరిస్థితులవలన చెడుచో నా సంవత్సర మాతనికి చాల వష్టము గలుగును. కావున కర్షకుడు తానెన్ని సంవత్సరముల పరివర్తనమును అవలంబించ దలచునో, తన పొలము నన్నిఖండములుగ చేసి అందొక్కొక్క

ఖండమున నొక్కొక్కటి చొప్పునగాని కొన్ని కొన్నిటిని చొప్పునగాని తాను సాగుచేయదలచిన సస్యములన్నిటిని ప్రతియేడును సాగుచేయుచుండదగును. 4 సంవత్సరముల పరివర్తన మవలంబించ దలచుచో కమతమును క్రింది పట్టికలో సూచింపబడినట్లు I, II, III, IV అను నాల్గు ఖండములుగ చేసి అందు I వ ఖండమున మొదటి సంవత్సరములో పెట్టిన సస్యమును, లేక సస్యములను (వీనిని A అందము) రెండవ సంవత్సరమున IV ఖండములోను 3 వ సంవత్సరము III వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరము II వ ఖండములోను పెట్టవలెను. ఇట్లే మొదటి సంవత్సరము II వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని B అందము) 2 వ సంవత్సరము I వ ఖండములోను 3 వ సంవత్సరము IV వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరమున III వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మొదటి సంవత్సరమున III వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని C అందము) రెండవ సంవత్సరము II వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మూడవ సం. I వ ఖండములోను, 4 వ సం. IV వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మొదటిసంవత్సరము IV వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని D అందము) 2 వ సంవత్సరమున III వ ఖండములోను 3 వ సంవత్సరమున II వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరమున I వ ఖండములోను పెట్టవలెను.

క్రింద సూచింపబడినట్లు చేయుటవలన ఏభాగమున గాని ప్రతి సంవత్సరమున వేర్వేరు సస్యములుండుటయేగాక పొలమునందెల్లప్పుడును సాగుచేయదలచిన సస్యములన్నియు

నాలుగు సంవత్సరముల పరివర్తనమున పంటలనుమార్చి
పెట్టు విధానమును సూచించు పట్టిక

సంవత్సరములు	ఖ ర డ మ లు				
	I	II	III	IV	
1	A	B	C	D	
2	B	C	D	A	
3	C	D	A	B	
4	D	A	B	C	

నుండును. ఇట్లు పొలమునందేటేట పెక్కు సస్యములుండుట వలన కమతమునకు స్వయంసంపూర్ణత కలుగుటయేగాక మరికొన్ని లాభములుగూడ గలవు. అందు కొన్ని యీ క్రింద వివరింపబడును.

1. సస్యములు వాని స్వభావములనుబట్టి కొన్ని యొక కాలమందును కొన్ని మరియొక కాలమందును పైరు చేయబడును. పొలమునం దంతటను నొకే సస్యమున్నయెడల దానికి సంబంధించిన కృషి యే కాలమున విస్తారముగ నుండదగునో ఆ కాలమునందు మాత్రము వ్యవసాయదారునకును, పనివాండ్రకును, పశువులకును పనియెక్కువకానుండి తక్కిన కాలమునం దంతగా పనిలేకయుండును. ఒక కాలమునందు విస్తారముగా పని గలిగించు సస్యములు గొన్నియు మరియొక

కాలమందు పని గలిగించునవి కొన్నియు నెప్పుడును పొలము నందున్న యెడల వ్యవసాయదారుడు సంవత్సరము పొడుగు నను సమముగ పని గలిగియుండును.

2. ఒకే పైరు పెట్టిన యెడల నతివృష్టి యనావృష్టి మొదలగు దైవికములచే నది యొకటియు పాడయిన యెడల వ్యవసాయదారుని కాహారద్రవ్యములును, పశువులకు మేతయు కరవగును. పెక్కు సస్యములున్నయెడల నొకటి పోయిన మరియొకటియైనను ఫలించును.

3. పెట్టిన పైరొకటియు నీరు గావలసినదగు నెడల నూతులవలనను, చెరువులవలనను సాగగు నేలలలో పొల మంతటికిని నీరు సద్గుణాటు చేయుట కష్టము. అది నీరక్కర లేనిదగు నెడల నూతులు కొంతకాల మూరక యుండవలసి యుండును. కావున నీరుకావలసిన పైరులను గొన్నిటిని, మెట్ట పైరులను గొన్నిటిని పెట్టిన యెడల నీరు సులభముగ సద్గుణాటగుటయేగాక నూతులందలి నీరెల్లప్పుడు నుపయోగపడు చుండును. ఒకే పైరు పెట్టిన యెడల నెరువు విషయమున గూడ నిట్టి యిబ్బందియే కలుగవచ్చును

4. వ్యవసాయదారుడు తన పొలమందంతటను ఒకే విధమగు పైరు పెట్టిన యెడల తనకును, తన పశువులకును వలయు పదార్థములలో తాను పండించున దొక్కటియుగాక తక్కినవాని నన్నిటిని యంగడియం దెక్కువ ధరకు గొనవలసి యుండును. తనయొద్ద విస్తారముగనుండు నొకదానిని సామా

న్యపు ధర కమ్మివేయవలసివచ్చును. వివిధములగు సస్యములను పెట్టుచు వచ్చిన యెడల తన యుపయోగమునకు వలయునవి పోను తక్కిన వానినే యమ్మివేయవచ్చును.

5. యుద్ధములు, వరదలు, భూకంపములు మొదలగు అనాధారణ పరిస్థితులందు రవాణా సౌకర్యములు తగ్గిపోయినపుడు కర్షకు డిట్లు సాధ్యమైనంతవరకు తనకును, పశువులకును గావలసిన దినుసు లన్నిటిని తానే పండించుకొని స్వయం సమృద్ధముగ నుండుటయే దేశక్షేమమున కనుకూలముగ నుండును.

వలయు దినుసు లన్నిటిని విరివిగ పండించుకొనుటకు తగినంత విస్తీర్ణములేని కర్షకుడు ప్రధాన సస్యములను 3, 4 టిని మాత్రము చాల భాగమున తగిన పరివర్తనము నవలంబించి సాగుచేసి కొద్ది విస్తీర్ణమున తక్కువవానిని కొంచెము కొంచెముగ పండించుకొనవలెను.

స్వయం సమృద్ధమగు కృషికి సామాన్యముగ వర్షాధారపు భూమియైనచో వ్యక్తికి 3 ఎకరములును, సాలుకు ఒక పరిపంట మాత్రము పండు మాగాణిభూమియైనచో 2 ఎకరములును, నూతులుగల తోటభూమిగాని, పల్లపుభూమిగాని యగుచో వ్యక్తికి 1 ఎకరమును సరిపోవునని చెప్పవచ్చును. 5 గురు పెద్దవాండ్రకు సమమగు వ్యక్తులుగల కుటుంబమునకు పై తరగతుల భూమి 15, 10, 5 ఎకరములు కావలసియుండును. ఇది ఒక్కొక్క కమతముగ సాగుచేయుటకు అను

కూలముగనురెడు కనీసపు పరిమితి యనికూడ చెప్పదగును. సామాన్యముగ నిట్టి కమతములలో నైదవవంతు నివాసప్రదేశమునకును, బీటికిని, ఫలవృక్షములకును, కూరలు వగైరాలకును వినియోగింపబడును. తక్కిన నాల్గువంతులలో రెంటిలో తృణధాన్యములను ఒక వంతుపై కాయధాన్యపు పంటలను తక్కిన యొకవంతుపై చమురు పంటలను పెట్టుచురావలెను. సామాన్యముగ కాయధాన్యములును, ప్రత్తిని, తృణధాన్యములతో మిశ్రణములుగ సాగుచేయుచుండవలెను.

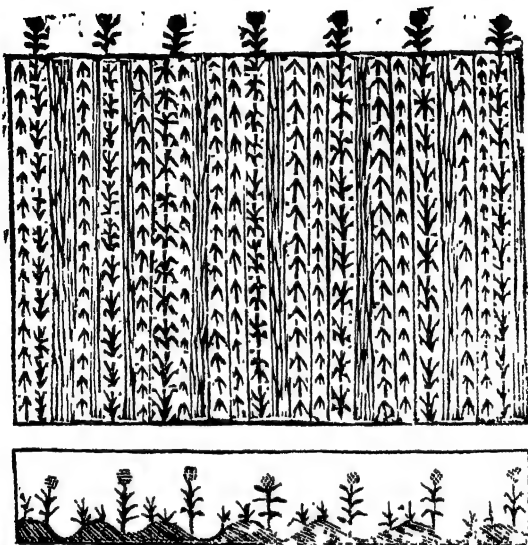
రెండుగాని రెంటికెక్కువగాని సస్యములనుగలిపి సాగు చేయుటకు మిశ్రమసేవ్యము (mixed cropping) అని పేరు. మిశ్రమసేవ్యమున నొక్కొక్కప్పుడు మూడు నాల్గు సస్యములనుగూడ కలిపి సాగుచేయుటగలదు. ఈ క్రింద కొన్ని సామాన్య మిశ్రణములు యుదాహరణములుగా బేర్కొనబడెను.

1. మెట్టవరి, కంది, ప్రత్తి
2. మొక్కజొన్న, కంది
3. చోడి, వేరుశనగ
4. చోడి, అనుము
5. ఆముదాలు, పసుపు
6. మొక్కజొన్న, పసుపు, ఉల్లి, ఆముదాలు

7. జొన్న, కాయధాన్యములు

8. కొర్ర, ప్రత్తి

మిశ్ర సేవ్యమున సస్యపరివర్తన మందలి సుగుణము లన్నియు గొంతవరకుండును. అవియేగాక దీనివలన నేక కాల మందే వేరువేరు స్వభావములుగల రెండుమూడు సస్యము లొకచోటనే పెరిగి నేలనంతగా సారహీనము జేయకయే యెక్కువ ఫలము నిచ్చును. పైన పేర్కొనబడిన మిశ్రణము లలో మొదటిదాని నుదాహరణముగ దీసికొందము. అందలి మూడు సస్యములలో మెట్టవరి నాల్గుమాసముల లోపలనే పండి కోసివేయబడును. అప్పటినుండి కందిమొక్కలు విజృంభించి పెరిగి జనవరినాటికి ఫలించును. వీనిని నరికివేయునరికి ప్రత్తిమొక్కలు బాగుగ నెదిగి కాయలు కాచి ప్రత్తిని విడువనారంభించును. ఈ మూడు సస్యములును నొకటి పెరుగుట కొకటి యాటంకమును గలుగ జేయునవి కాకపోవుటచే నవి మూడును గూడ గొంచెమించుమించు వేరువేరుగా పైరుచేసినంత బాగుగ నెదిగి ఫలించును. ఇట్లు మిశ్రసేవ్యములో నేక కాలమందు రెండు మూడు పంటలు పండుటచే వానిని విడిగా చేయునప్పటికంటె నెక్కువ లాభము గలుగును. పరివర్తనములందెట్టి సస్యము లొకదాని తరువాత నొకటి సాగుచేయుట యుక్తమో సాధ్యమైనంతవర కట్టి వానినే కలిపి సాగుచేయదగును.



మిశ్ర సేవ్యము

గట్లమీద - ఉల్లి, గట్లకొకప్రక్క - మొక్కజొన్న,

రెండవ ప్రక్క - పసుపు

పటము నందలి వైభాగమున పసుపు, ఉల్లి, మొక్కజొన్న ఈ మూడు సస్యములను గట్లు, చాళ్లు యేర్పరచి నీటిపారుదలతో మిశ్రమసేవ్యము జేయు విధానమునకుష్టానును క్రింది భాగమున గట్లయొక్కయు, చాళ్లయొక్కయు ఖండ దృశ్యమును జూపబడెను.

1వ అనుబంధము

ఈ గ్రంథ రచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము

వరుస సంఖ్య	సారస్వత వివరము	సంబంధించిన ప్రకరణములు
1.	Ancient History of the World - H. G. Wells	1
2.	History of Indian Agriculture - Madras Agricultural Journal, Feb., March and April, 1920.	1
3.	Structural Botany - D. H. Scott	2
4.	Text Book of Botany - Lawson	2
5.	మొక్కల ఆహారం కొద్దిగా కావలసిన ద్రవ్యాలు సాడిపంటలు, జూన్ 1945	2
6.	Botany-Encyclopaedia Brittanica	2,3
7.	Practical Botany - K. Rangachari	2,3,4
8.	Soil conditions and plant growth- Russel	2,7,8
9.	Tropical Agriculture- Nicholas and Holland	3
10.	వృక్షశాస్త్రము - వేమూరి శ్రీనివాసరావుగారు	3,4
11.	వృక్షాయుర్వేదము - భీషగ్రత్న ఆచంట లక్ష్మీపతిగారు	3,4
12.	Memoirs of the Meteorological Department of India, Vol. XXII	5
13.	Meteorology-Encyclopaedia Brittanica	5
14.	An article in the Hindu Illustrated Weekly, 5-10-30	5

15. Conquering the Weather - R. L. Stephens
The Hindu, 8-10-39 5
16. Geology - Encyclopaedia Britannica 6
17. Soils of India - D. N. Wadia, Madras
Agricultural Journal, May, 1945 6,9
18. Soils - Hilgard 7,8
19. Soil temperatures - Journal of
Agricultural Science, Vol. II, No. 5 7
20. A Study of Soil Structure -
R. E. Stepherson and others,
Journal of the American Society of
Agronomy, March, 1942 7
21. Physico- chemical problems relating
to soil - Russel 7
22. Physical properties of Soil -
Warrington 7,8
23. Irrigation and Drainage - King 7,8
24. Soil Survey of the Guntur, Krishna
and Godavari Deltas - Bulletin
Nos. 15, 16 and 18 of the Madras
Agricultural Department 9
25. Analysis of Indian Soils -
Dr. Leather 9
26. Soils of the Madras Presidency -
Rao Bahadur P. Venkata Ramiah,
Madras Agrl. Jour., Oct., 1944 9
27. Fixation of Ammonia in S. Indian
Soils - Agrl. Journal of India,
Vol. XIX, Part 5 9
28. The conduct of Field Experiments -
Bulletin 89 of the Madras. Agrl. Dept. 9

29. The arrangement of field experiments -
Fisher 9
30. A simplified method of Conducting
Yield Trials - M. B. V. Narasinga
Rao, Madras, Agrl. Jour., May, 1945 9
31. మంటి పృథక్కర్ణము కొరకు మచ్చులను దీసి పంపుట -
చెన్నపురి వ్యవసాయ శాఖవారి 21 వ కరపత్రము 9
32. Annual Report of the Agrl. Res.
Institute, Pusa, 1929 - 30 10
33. Casuarina plantations in the
Vizagapatam Dt. Bulletin No. 82,
Madras Agrl. Dept. 10
34. Manual of Indian Agriculture -
N. G. Mukherjee. 10
35. Gases in Swamp Rice Soils -
Harrison and Ayyer, Parts I- VI,
Memoirs of the Agrl. Res. Inst.,
Pusa, Chemical Series 10
36. Soil Erosion and Surface run off -
Dr. A. Subbarao, Madras Agrl.
Jour., July, 1940 11
37. Relative efficiency of roots and tops
of plants in protecting soil from
erosion - C. Vijayaraghavan and
V. Panduranga Rao, Madras
Agrl. Jourl., Aug., 1945 12
38. Fired soil as fertiliser - Indian
Farming, Oct., 1943. 12
39. Alkaline Lands - P. Padmanabha
Ayyer, The Hindu, 17. th Jan., 1943 12
40. Electric fences - Miller and Brook,
Indian Farming, Vol. VI, Part 9 13

2 వ అనుబంధము

అనుక్రమణిక

	పుటలు		పుటలు
అక్షము	150	అనియత మిశ్రమ మంజరులు	96
అక్షంశము	151	అనియత లఘు మంజరులు	94
అంగనిర్మాణము (చెట్టు చేమల)	13-48, 70-75	అనుకూలత మోక్షోగ్రత (నేలల)	266-267
అంగభేద రహితములు	18,188	అనుష్ట వాహకములు	259
అంగారము	42	అపనీతములు (నేలలు)	232
అంచులు (ఆకుల)	92	అభిముఖ ప్రసారము (ఆకుల)	88
అజగోభాక్తరు	331	అభ్రకము	216
అటవీపాలనము	6	అమ్మోనియము	306
అండాకౌరకము	20	అమ్మోనియా 188, 305, 324, 325, 327, 328, 338, 342-343	
అండాశయము	65	అమ్మోనియ కర్బనితము	324
అడ్డుచాళ్లుపోయుట	363	అమ్మోనియ గంధకీతము	45,314
అణువు	42	అమ్మజని	41,43,48,57,209
అంతరములు కట్టుట	427	అమ్మజనీకరణము	209,267
అంతరవకాశము	245-249,346	అమ్మత (నేలల)	308-321,403
అంతర్గోష్ఠత	260	అమ్మములు	42,43
అంతర్భ్రమజలము	350-352	అయనభేదములు	153
అంతశ్చర్మము	24,27,29,30	అయను	304
అదిదము	50	అరటికుటుంబము	133
అదనపుపదును (నేలయందలి)	277-279	అలిమేద కుటుంబము	123
అధికతమోష్టోగ్రత	162-168,266	అల్పతమోష్టోగ్రత	162-168
అధిస్ఫురితము	314	అల్లవు కుటుంబము	132
అధోజలవిహారము	393-399	అవకాశములు (కణములందలి)	22
అనాస కుటుంబము	133	అవిదారణ ఫలము	109
అనియత మంజరులు	94		

పుటలు	పుటలు
అసంపూర్ణ పుష్పకములు 115,117, 129-133	ఇసుక గరుములు 243 ఇసుక నేలలు 225-226, 232
అసంయుక్తాక్షర పత్రకములు 115,117, 118-125	ఇసుక రేణువులు 238-239 ఈశాన్యవర్ష వాయువు 174
అసరాశములు (పూవులు) 101	ఉచ్చము 63-105
ఆకర్షకపత్రములు 62,63, 100-102	ఉచ్చపుష్ప నిచోళకములు 132
ఆకు 17,32-46	ఉచ్ఛ్వాసము 57
ఆకులందలి భేదములు 87-93	ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము 7
ఆంతరతలము (నేలయొక్క) 249-252	ఉత్తరధ్రువము 147
ఆదోక మొన 93	ఉత్తర శీతలమండలము 152
ఆద్యదశ (మానవుని) 1	ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము 151
ఆయతనము 210	ఉత్తరార్ధగోళము 153
ఆగ్గనము 41	ఉత్సరణ పీడనము 303
ఆర్ద్రత(వాతావరణమందలి) 188-192	ఉత్సరణము 46,303
ఆర్ద్రతా పూరితము (వాయువు) 189	ఉత్స్యజములు 56
ఆర్ద్రతామాపకము 189	ఉదజ ఆయనుల నివిష్ఠత 309
ఆర్ద్రతాహర పేటిక 291	ఉదజని 42-58
ఆవకుటుంబము 119	ఉదజనితములు 215
ఆవరణము 144	ఉదజహరికొమ్మము 44
ఆవరణాలు 434-443	ఉద్యానకృషి 5
ఇనుము 209,217,293	ఉద్భిజ్జములు 5
ఇనుపతీగకంచె 440	ఉద్భిజ్జ వీర్యదములు 56
ఇసుకకొడి గరుప నేలలు 243	ఉపజాతులు 140
ఇసుక కొడి నేలల గుణదోషములు 383-384	ఉపదేశములు 88-89
ఇసుకకొడి నేలలను బాగు పరచుట 390-392	ఉపధాతువులు 43-44
	ఉపవృంతము 63
	ఉపశ్వాసము 47

	పుటలు		పుటలు
ఉరుచేటికలు	99	ఏక వార్షికములు	76
ఉరుములు	186-187	ఏక విదారణ ఫలములు	109
ఉల్లిగుటుంబము	134	ఏమిదముట	53
ఉష్ణత (వాతావరణపు)	146-168	ఒంటరి పూవులు	94
ఉష్ణత (నేలయొక్క)	259-267	ఒడ్డాణము	24, 25, 27, 30
ఉష్ణతామాపకములు	161-163	ఓనోన్	269
ఉష్ణమండలము	151	ఓషధులు	77
ఉష్ణప్రచారత	259	ఓష్ఠాకార పుష్పములు	102
ఉష్ణవాహకత్వము	259	కంకర	239-242
ఉష్ణవాహకములు	259	కంకర నేలలు	226-227
ఉష్ణోగ్రత 47, 162-168, 259-267		కట్టవ	369, 375, 435
ఉష్ణోగ్రతా సంచారము		కండకాయలు	107, 108
(నేలయొక్క)	262	కణ కవచము	19
ఉష్ణోగ్రతా సంచారము		కణములు	18, 24
(వాతావరణపు)	168	కణరసము	22
ఊటలు	352, 381	కణశిల	216
ఋణవిద్యుచ్ఛక్తి	187	కణసంహతులు	22-24
ఎగురనొట్టబడుట (గాలిచే మన్న)		కణుపు పుచ్చములు	37
	378-379	కణుపులు	25-28
ఎండకారు	200	కంధము	86
ఎండుకాయలు	108	కర్బనము	41-44, 58
ఎర్రచెక్కునేలలు	215-218	కర్బనస్వగంధకితము	339
ఎర్రనేలలు	238	కర్బన ద్వ్యమ్లజనితము	43-52,
ఎర్ర లిట్మసు	215, 308		297, 323
ఏకకరణ నిర్మితములు	24	కర్బన పనికరణము	52
ఏకదళ బీజకములు	15-18, 114,	కర్బనకామ్లము	44
	132-137	కర్బనోదజనితములు	52, 319-327
ఏక లింగకములు	130	కర్బన నివాసము	446-448

	పుటలు		పుటలు
కలపజాతులు	142	కొనదిమ్మ (కీలపు)	65, 67
కవచ బీజకములు	109	కోరడి	365
కొండభేదములు	81-88	కోరివేత (నేలను)	357-378
కొండము	17-18, 25-32	కోష్ఠ విదారణము	110
కొఫీ నేలలు	286	క్రింది నేల	344-355
కాయ	60, 67, 70-73	క్రాస్టిడియం	331
కాయధాన్య కుటుంబము	121	మొరత (నేలల)	301-312
కాయధాన్యములు	142	మొర ధాతువులు	214
కాయలండలి భేదములు	107-111	క్షేత్రకృషి	5
కారుచాడు	411	ఖటికము	45, 48
కారులు (విత్తుటకు)	199-204	ఖటికశిల	227
కాగ్నాలు	173, 200-204	ఖటికాయితము	227
కింజల్కములు	63, 102, 104	ఖండములు (కొండపు)	28
కిరణ తంతకములు	821	ఖండములు (బంజరు)	377-378
కిత్తనార కట్టవ	436	ఖండములు (సస్యపరివర్తన)	455-457
కీలము	65	ఖనిజములు	213
కీలాగ్రము	65	ఖర్బుపరచుట (ధూమిని)	366-378; 422-434
కుమ్మటపాలనము	7	గంట ఆకృతి (పూవుల)	101
కుటుంబములు (ఉద్భిజ్జ)	115	గట్లవేత	360-361, 426-427
కురుచగెలలు	95	గట్లనువేయు పనిముట్లు	362
కురుచ మంజరులు	98	గట్టిపార (పెంకు కొయలండలి)	108
కురుచ రెమ్మగుత్తులు	97	గండ్రగుద్దలి	424
కురుచ రెమ్మగెలలు	97	గడ్డలు	86
కుటఫలములు	71	గణములు	115
కురదినుసులు	142	గంధకము	44, 48, 58
క్యూప్రరేవడి నేలలు	219-223	గంధక ధృతి	44
కేశాకర్షణశక్తి (నేలల)	281-283	గంధకితామము	44
కొండగాలి	174		

	పుటలు		పుటలు
గంధము (నేలల)	269	గోడుపట్టె	433
గరాటి ఆకృతి (పూవుల)	101	గొడ్డాళికము	424
గరుపకొడి బంక నేలలు	243	గ్రంధులు	39,56
గరుపకొడి యిసుక నేలలు	243	గ్రీష్మఋతువు	180,201
గరుప నేలలు	232,243	చక్కెరపంటలు	142
గర్భవతులగుట	67	చదును చేయుట (నేలను)	426,433
గర్భకోశము	64	చమరు	55
గాలివేళ్లు	25	చమరు గింజలు	142
గుచ్చములు (పూవులు)	94-100	చిక్కుడు ఉపకుటుంబము	122
గుఱ్ఱ (పండ్ల)	108	చిత్తడి వాయువు	342
గుండ్ర కంకులు	96	చిరుచేటికలు	62
గుండ్ర కణములు	22	చెట్టుచేమల ఆంగనిర్మాణములు	13-
గుండ్రమొన (ఆకుల)	93		40,47-75
గుండ్రని యాకులు	91-92	చెట్టుచేమల ఆకార పరిమాణ	
గుణి	113	భేదములు	76-78
గుత్తులు (పూవుల)	95	చెట్టుచేమల జీవనము	40-59,74
గుత్తుల రెమ్మగలలు	97	చెట్టుచేమల జీవితప్రమాణ	
గునపము	424	భేదములు	76-77
గుప్తఫలములు	108	చెట్టుచేమల వర్గీకరణము	76-144
గుప్తాహారము	290,405	చెట్టుచేమల స్వభావభేదములు	
గుమ్మడి కుటుంబము	124		76-113
గురుత్వాకర్షణశక్తి	47	చెట్టుచేమలు	4
గుల్మములు	77	చెండ్ల రెమ్మగలలు	97
గుల్మినులు	77	చెండ్లు (పూవుల)	96
గుల్ల (ఆకునందలి)	34,36	చెత్త నేలలు	234
గొట్టపు ఆకృతి (పూవుల)	101	చెముడు కుటుంబము	131
గొడ్డలి	423	చేటికలు	61-63
గోడ (ఆకునందలి)	34	చేమకుటుంబము	135
		చొట్టమొన (ఆకుల)	93

పుటలు	పుటలు
చాటి నేలలు 228-230, 308-310, 407-415	తారతమ్యగణము 252-254 తారతమ్యావృత 262-263
చాటి నేలలనుబాగుపరచుట 407-420	తీగడడి 441
జంతుకృషి 5, 6	తీగవలడడి 442
జంతు శాస్త్రము 8	తుత్తనాగము 49-50
జలవాయువు 175	తురాయి ఉపకుటుంబము 123
జలవిమోచనము 382, 384, 393, 399	తుషయక్తములు 136
జలాపవీతములు (నేలలు) 232	తూటి కుటుంబము 128
జలపాతము 210	తృణకుటుంబము 136
జల్లెడ కాలువలు 24	తృణధాన్యములు 141
జాతులు (ఉద్భిజ్జ) 115	తెల్లచాడు 411
జాలాక్షర వ్యాపకము 90	తెల్లనేలలు 234
జిగురుద్రవ్యములు 56	తేనెటీగల పెంపకము 212, 237, 244
జిడ్డుపదార్థము (నేలయందలి) 341	తేను (నేలయందలి) 270-286, 289, 336, 392-99
జీడిమామిడి కుటుంబము 121	తేను (వాతావరణమునందలి) 159-160, 188-198
జీవస్థానము 19, 20	తేలిక నేలలు 235
టంకము 50	తేలికవర్ణ పు నేలలు 234
టూలీసు 339	తోక్క (కాయపై) 108
తగరము 44	తోగరు కుటుంబము 126
తణిఖీమళ్ల సారవలు 314-317	తోటైకొల్ల 429-432
తమ్మెలు (ఆకులందలి) 92	తోడిమ 26-27
తమ్మెలు (పుష్పపత్రములందలి) 99	తోలకరికాయ 201
తరంగాంచలములు (ఆకుల) 92	తోటకుర కుటుంబము 126
తరుకృషి 5	తోట నేలలు 236
తల్లిపరుసు 275-287	త్రికోణాకృతి (ఆకుల) 91
తామ్రము 50	త్రిభిన్న పత్రములు 89
తాలకుటుంబము 135	
తాలింపు ద్రవ్యములు 142	

పుటలు	పుటలు
త్రిభిన్న మధ్యారంభమంజరులు 98	ధనిష్ఠాపు కుటుంబము 125
త్వగ్వహికా పుంజములు 25, 27, 30	ధాతువులు 48
దక్షిణాధ్యవము 147	ధృవములు 150
దక్షిణాధ్యవమండలము 152	నక్షత్రాకారకణములు 20
దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము 151	నక్షత్రాకృతి (పూవుల) 101
దక్షిణార్ధగోళము 153	నంజనేలలు 286
దంతగిరి 92	నడివాసకారు 202
దంతములు 99	నత్రజని 41, 43, 59, 183, 214, 292, 296-298, 236, 324-335, 342
దవ్య 24, 27, 29	నత్రామ్లము 324
దవ్య కిరణములు 29	నత్రాయితములు 324
దశము (అకునందలి) 38	నత్రికామము 53, 183
దశవలయము 63, 64, 99-102	నత్రితోత్పదనము 324-334
దారువాహికా పుంజములు 24, 27, 29	నత్రితత్త్వముజనిదము 324
దారువు 29	నల్ల నేలలు 283
దాహకపొటామ్ 291	నల్ల నీరము 42
దినప్రమాణము 155	నవాసారము 48
దినారాత్రప్రమాణము 154, 155	సాగరకతా ప్రారంభము 2
దీర్ఘ కణములు 21, 28	సాచు 18, 149
దీర్ఘ వృత్తాకారము 91	సార దినుసులు 142
దుర్బిణి 195	సారవేళ్లు 18
దృఢకణములు 23	సాదిజే కుటుంబము 120
దృఢకణసంహతి 23	సాగరణశక్తి (లవణ) 304-305
ద్విదశబీజకములు 15, 114, 118-132	నిడివి కంపులు 95
ద్విభిన్న పత్రములు 89	నిడివి గెలులు 95
ద్విభిన్న మధ్యారంభమంజరులు 93	నిడివి మంజరులు 98
ద్విపాక్షికములు 76	నిడివి యాకులు 91
ద్వివిదారణఫలములు 109	నిడివి రెమ్మ గెలులు 96
ధనుస్యచ్ఛక్తి 186-189	

	పుటలు		పుటలు
నియత మంజరులు	97	నేలయందలి నీరు, గాలి	270-286, 348-352
నియత సంఘట్టనము	213	నేలయందలి యంతరవకాశము	245-249, 345-347
నియతాకారము	213	నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము	429-452
నిరక్షరరేఖ	150	నేలయందలి వాయుప్రసారము	283-285, 348-352
నిజీ వావరణాలు	324, 328-334	నేలయొక్క ఆంతరతలము	249-252
నిర్మాణ జీవన వ్యాపారము	54	నేలయొక్క కేశాకర్షణశక్తి	231-233, 353
నివాసము (కర్షకుని)	447-449	నేలయొక్క ఉష్ణత	259-267, 335
నిశ్శ్వాసము	57	నేలయొక్క వాయు ద్రవ్య	హరణశక్తి 785-286
నీచగర్భకములు	124	నేలయొక్క స్నిగ్ధత	255-257, 347
నీచపుష్పనిచోళకములు	134	నేలల గంధము	269, 343
నీచము (పుష్పగర్భము)	63, 105	నేలల గుణదోషములు	332-335
నీరు	43-46	నేలల జలగ్రహణశక్తి	270-272, 353
నీరు (నేలయందలి)	270-283, 349- 354, 392-399	నేలల జలధారణశక్తి	273-278
నీరు (వర్షపు)	184, 357, 392-393, 400-402	నేలల బరువు లేక తారతమ్య	గరిమ 252-254, 346
నీలి లిట్టసు	215, 308	నేలల తారతమ్యావృష్ణత	262-263
నులితీగలు	32, 38	నేలల పుట్టుపూర్వోత్పత్తరములు	207-236
నేరేడు కుటుంబము	124	నేలల భౌతికసంఘట్టనము	237-244
నేల	213	నేలల భౌతికక్షణములు	245-269, 344-355
నేలనుగప్పు సస్యములు	364	నేలల మంచి చెడ్డలను దెలుపు	బాహ్య లక్షణములు 310-311
నేలనుండి బాష్పీభవనము	280-281, 354		
నేలయందలి జలప్రవణము	279-280, 353		
నేలయందలి జీవకోటి	319-321, 355		
నేలయందలి దోషములు			
వాని పరిహారము	356-422		

పుటలు	పుటలు
నేలల రసాయన పృథక్ పర్ణము 291-296	పయరకారు 204 పయరగాలి 174
నేలల రసాయన సంఘట్టనము 286-313, 344	పరపుష్టములు 26 పరమాణువు 42
నేలల లవణ నిగరణశక్తి 294-306	పరసంపర్కము 69
నేలల వర్గీకరణము 215-236	పరివర్తనము (సస్య) 450-461
నేలల వర్ణము 267, 343	పరివేషము 69, 106, 117
నేలల సంకొచవ్యాకొచములు 257-258, 347	పరివేషయంత పుష్ప కములు 117, 119-121
నైఋతి వర్ష వాయువు 174	పరిశోధన 10
నైట్రో బాక్టేరియా 324	పరిశోధనాలయములు 10
నైట్రో మొగాస్ 324	పర్ణ కుటుంబము 188
నైసిక శిల 217	పర్ణములు 17, 138
నొల్ల 429	పలాశాయినము 219
నోళ్లు (ఆకులందలి) 34, 35	పశుగ్రాసములు 142
పక్షదళములు 101	పశుపాలనము 7
పక్షనైఖరి (ఆకుల) 89	పాటి నేలలు 230
పక్షాకార భిన్న పత్రములు 88	పార 424
పంగ [ఆకు] 26, 28	పాలచాడు 411
పచ్చనేలలు 234	పిండము 15
పటిక 283	పిండి 54
పట్ట 27, 29, 30	పిడుగులు 186-188
పట్టకములు 213	పిలకలు 86
పట్టుకృషి 7	పిష్టము 54
పండ్ల గుడ్డలి 425	పీతము (పత్ర) 25, 27, 32
పండ్లజాతులు 142	పుంజనేలలు 236
పతంగాకార పుష్పములు 101	పునాసకారు 200
పతాకదళము 101	పుష్పాడితిత్తి 63
పత్రహరితము 35, 53	

	పుటలు		పుటలు
పుప్పొడి రేణువులు	64	పొటాసియ పరిమాంగనిదము	49
పురుష పుష్పములు	66	పొటాసియము	48,58
పురుషబీజములు (నూత్ము)	64	పొటాష్	295-301,307
పుష్పకోశము	67,100	పొరలు కట్టలు	370-371
పుష్పగర్భము	64,104-106	పొరలు నీటికొల్వలు	361-363
పుష్పగుచ్చములు	94-100	పొలము బాటలు	443-446
పుష్పనిచోళము	63	పొలము కేసులు	37
పుష్పనిచోళ రహితములు	135	పోగు (కింజల్కపు)	63
పుష్పపత్రములు	38,62	పోటక త్తి	423
పుష్పపీఠము	62	పోడుసాగు	2
పుష్పరహితములు	61,114	పోషక ద్రవ్యములు	55
పుష్పవంతములు	63,114	ప్రకాండము	16
పుష్పాదికములు	143	ప్రత్తి రేపడినేలలు	236
పూవు	17,60-70	ప్రధానవృంతము	63
పూతినాళకములు	50,338	ప్రమూలము	16
పెంకుకాయలు	103	ప్రమూలాంకురము	14,16
పెట్టుప్పు	45,48	ప్రగోహము	16
పెండల పు కుటుంబము	134	ప్రగోహాంకురము	14,15,16
పెదవికణములు	34,35	ప్రవర్ధక సాధనములు	26,31,58-70
పెదవులు	34,36	ప్రాణవాయువు	41,42
పెద్దగుద్దలి	424	ప్రావేశికము	1-12
పేటికాఫలము	110	ప్లవము	50
పేరినమంచు	160, 193	ఫలకవచము	67
పేరీతకుటుంబము	138	ఫలభేదములు	69-73,107-111
పైన వెడల్పుఅకారము (అకుల)	91	బంకకొడి గరప నేలలు	243
పొగమంచు	192	బంకకొడినేలల గుణదోషములు	
పొటాసియ నత్రితము	45		382-383

	పుటలు		పుటలు
బంకకొడి నేలలను బాగుపరచుట		బీజపుచ్చము	73
	336-392	బీజపోషకము	73
బంకగరుములు	243	బీజము	144
బంక నేలలు	232, 243	బీజాండములు	65, 73
బంకమంటి రేణువులు	233-241	బూజులు	139, 320
బంగారము	42	బూడిదరంగు నేలలు	234
బంజరు నేలలకోరివేత నాపుట		బెండ కుటుంబము	119
	366-373	బెండు	29
బంతికుటుంబము	126	బెసాల్లు శిల	219
బంధకమృత్తిక	255-256	బేడ తీగ	379
బంధితజలము	275-278	భారీయము	51
బరువు నేలలు	235	బొగ్గరపు నేలలు	235
బరువు (మంటి)	252	బొండు యిసుక నేలలు	255
బల్లపరుపు కణములు	20	భస్మిక ఆయనులు	305
బల్లెపు ఆకారము (ఆకుల)	96	భారమితి	170-172
బల్లెపు మొన (ఆకుల)	93	భాస్వరము	48
బహిశ్చర్యము	27, 29, 30, 34	భిత్తివిదారణము	110
బహుకింజల్కములు	127	భౌతిక శాస్త్రము	9
బహుభుజకణములు	20	భౌతిక ఘటకావయవములు	237
బహువార్షికములు	77	భౌతిక లక్షణములు [నేలల]	237-268
బహువిదారణ ఫలములు	109	భౌతిక లక్షణములు	
బాణాకృతి [ఆకుల]	91	[క్రింది నేలల]	344-349
బాలబందుకొడ	379	భౌతిక సంఘటనము	
బాష్పీభవనము	280-281	[నేలల]	237-268, 344
బిరుసుశోమయంతములు	93	భౌతిక హరణశక్తి [నేలల]	307
బీజకవచము	14, 15, 73	మకాముదొడ్డి [కర్షకని]	446-449
బీజదళములు	14, 15	మంజరులు [పూవుల]	94
		మంచు	160, 183, 192-193

	పుటలు		పుటలు
మంచురాసులు	210	మూలపదార్థము	19,54
మంటినీకొల్చుట 338, 339, 406-407		మూలపీడనము	47
మంటి బరువు	252-255	మూలరక్షణము	19
మంటి రేణువుల పరిమాణ భేదములు		మూలగోమములు	19,23
	238-239	మూలవహము	85
మంటి రేణువుల మరియుండురీతి	238	మూలాంకురము	15
మంటి రేణువుల లక్షణములు	240	మృత్తికాశిల	213
మగ్నము	45, 48, 58	మృత్స్పటికము	216
మధ్యారంభ మంజరులు	97	మృదుకణములు	22, 35
మన్న	213	మృదుఫలమును	108
మరచుట్టు ప్రసారము-		మృదుగోమయుతములు	93
[ఆకుల]	83	మెరుములు	186, 187
మళ్లుకట్టుట	370, 426	మేఘములు	176, 177
మాంగనము	45, 49	మైలతుత్తము	288
మాంసకృత్తుకణములు	55	మొగ్గ	15, 16, 17
మాంసకృత్తులు	54	యశదము	50
మాగాణి భూములు	236	రకములు	140
మావి [పుష్పగర్భమందలి]	65, 105	రక్తాయితము	219
మిశ్రమ ఫలములు	70	రక్షక పత్రములు	63, 99
మిశ్రమ పత్రములు	88	రంగుదినుసులు	142
మిశ్రమ మంజరులు	98	రంపగరి	92
మిశ్రమ మధ్యారంభ మంజరులు	98	రసము [పండ్ల]	108
మిశ్రమ రేవళ్ళు	223	రసాయన పృథక్కరణము-	
మిశ్ర సేవ్యము	460-62	[నేలలు]	291-298
ముంగటికొరు	201	రసాయన సంఘట్టనము	
ముండ్లతీగ కంచె	440	[నేలలు]	288-318
మూలద్రవ్యములు	34, 214	రసాయన సంయోగము	42
		రాగి	44, 50

	పుటలు		పుటలు
రసాయనికతుల	291	వంగము	44
రాళ్లు (మంటిలోని)	239, 242	వంగి కామము	44
రూపదము	51	వంగడములు	140
రెమ్మకంకులు	97	వజ్రము	42
రెమ్మ కండగెలలు	97	వంట చెగుకు జాతులు	142
రెమ్మగెలలు	96	వండలి నేలలు	223-225
రేకు (ఆకునందలి)	33-38	వండలి (ముగుగు)	239-242
రేగు కుటుంబము	120	వండలి (సన్న)	239-242
రోమములు	19, 23, 27, 29, 39	వండలి రేణువులు	238
రోమయుతములు	93	వడగండ్లు	185-186
రోమహీనములు	93	వరి నేలలు	236
లఘుపత్రములు	88	వర్గీకరణము (చెట్టు చేమల)	114-144
లఘుఫలములు	70	వర్ణము (నేలల)	267
లఘు మధ్యారంభ మంజరులు	97	వర్ణసానము	20
లతలు	78	వర్ణితంతువులు	20
లంబరూపము	246	వర్ణితంతు ఖండములు	21
లవణ నిగరణశక్తి	304	వర్ణ ఋతువు	180-202
లవణములు	44	వర్ణ సానిము	176-184
లవణ వ్యాపకత్వము	303	వర్ణ మాపకము	178
లవణోత్సరణము	303	వర్ణ నూచనలు	206
లఘునములు	86	వలయ దంతగరి (ఆకులు)	92
లిమో నాయితము	219	వసంత ఋతువు	180, 200
లోహ చుంబకత్వము	183, 195	వాతాపసీతములు	232
లోహపు నేలలు	234	వాతావరణపు ఉష్ణత	154-168
లోహము	49, 58	వాతావరణము	146, 147
వంక కత్తి	423	వాతావరణ శాస్త్రము	9
వక్రపిండకములు	129	వాతావరణ స్థితి	161
వంగ కుటుంబము	129		

	పుటలు		పుటలు
వాయు ద్రవ్యహరణశక్తి (నేలల)	285-287	వృక్షములు	77
వాయుపీడనము	170	వృక్షకాస్త్రము	8
వాయు ప్రవాహములు	169-176	వృంతము	63
వాయు ప్రసారము (నేలయందు)	283-285	వృంతాగ్రము	62
వాయు సంఘట్టనము	41	వృంతాగ్రస్థ దళములు	117
వాయు సంఘట్టనము (నేలయందలి)	183-184	వృంతాగ్రస్థ పుష్పకములు	118
వాలుకాశిల	22	వెనుకటి వానకొరు	203
వాహికలు	21, 24	వెలిగారము	50
వాహికాకాణ సంహతి	24	వేరు	16 - 27
వాహికాపుంజములు	24, 27, 29, 30	వేళ్లయందలి భేదములు	78-86
విజాతీయ సంపర్కము	70	వ్యవసాయము	4
విత్తు	60, 73	వ్యవసాయకాఖలు	4, 5-8
విత్తులందలి భేదములు	110-113	వ్యవసాయకాస్త్రము	10
విదారణ ఫలములు	109	వ్యాకోచము (నేలల)	257-258
విద్యుచ్ఛక్తి	183	వ్యావహారిక వర్గీకరణము (సస్యముల)	141-142
విద్యుదావగణలు	442-443	వ్రాతపలకలు	218
వినాశజీవన వ్యాపారము	55	శక్తి	41, 46, 47
వినమయ ధాతువులు	307	శరదృతువు	180, 203
విభాజితములు (ఆకులు)	92	శాఖాప్రసార భేదములు	63-64
విభాజ్యకణములు	29	శిలాద్రవము	208
వివృతబీజకములు	111, 114, 137	శిలావిశ్లేషము	208-213
విసర్జములు	57	శిలాస్పటికము	216
విషమభిన్న పత్రములు	89	శిలీంధ్రములు	138-139, 320
వీర్యదములు	56	శిశిరఋతువు	180, 204
వీర్యము (పుష్పాడియందలి)	64	శీతకొరు	208
		శీతోష్ణాది పరిస్థితులు	145-206
		శూకములు	138
		శృంగాయితము	219

	పుటలు		పుటలు
శైలము	214	సర్జములు	56
శైలితములు	289	సంవృతబీజకములు	111, 114
శైవలములు	138, 342	సంశ్లేషకశక్తి	255-256
శ్యామము	51	సస్యపరివర్తనము	450-460
శ్రేణులు	115	సహకార శిలీఘ్రములు	283
సంకీచవ్యాకోచములు (నేలల)		సామాన్యకృషి	5
257-262		సామాన్యోష్ణతామాపకము	162
సంఘట్టనము	58	సిట్రికామ్లము	294
సజీవావరణము	434-438	నిద్రబీజములు	139
సన్నకంకర	239-242	నిదాహారము	290
సన్నముసుక	239	సీతాఫలపు కుటుంబము	118
సన్నవండలి	233-239	సీమగిరింట కుటుంబము	124
సపోటాకుకుటుంబము	128	సీమచింత కట్టవ	435
సమభిన్నపత్రములు	89	నూరేకారము	48
సమమట్టపు గట్లు	368, 371	నూదిమొన (ఆకుల)	93
సమమానకణములు	22	నూదియాకులు	91
సమమానకణసంహతి	22	నూర్వబింబమునందలి మచ్చలు	195
సమాంచలములు (ఆకులు)	92	నూత్నజీవుల వృద్ధిక్షయములు	335-339
సమానాంతరవ్యాపకము	90	నూత్నజీవులు	80, 316-340
సంయుక్త ఆకర్షకపత్రములు	115, 126-129	నూత్నతంతువులు	139
సంయుక్త పుష్పకోశములు	121	నూత్న దండికలు	80, 139, 321
సంయుక్త బీజము	67	నూత్న నిర్మాణము	18-25, 61
సంయుక్త రేణువులు	240, 246	నెల్యూలాసు	55
సంయుక్త రేణుసముదాయములు	247	సేంద్రియ పదార్థము	40, 319-334
సంయుజ్యజలము	288	సేంద్రియ మండనములు	56
సంయుజ్యములు	42	సోడియ కర్బునితము	409-411
సరాళములు (పూవులు)	101	సోడియగంధకితము	409-411

	పుటలు		పుటలు
సోడియ టంకితము	50	స్ఫురపు నేలలు	234
సోడియము	44,49,306	స్వపరాగ సంపర్కము	69
సోడియ హరిదము	44,305	స్వేచ్ఛాజలము (నేలయందలి)	
సోదర ఫలములు	71		277-79
స్కాంతాయతము	219	స్త్రీ పుష్పములు	66
స్థలవాయువు	175	స్త్రీ బీజము	66
స్థానికములు (నేలలు)	231	హరిశోతము	227,420
స్నిగ్ధత (మంటి)	255-57,347	హరితములు	19,22,34
స్పటము	45	హరిత పుష్పనిచోళకములు	135
స్టీటము (ఆద్య జీవుల)	338	హస్తాకార భిన్న పత్రములు	88
స్ఫటికపు మంచు	193	హీలియం	41
స్ఫటికము	216	హృదయాకారము	91
స్ఫురత్పంచాష్టజనిదము	295-301	హ్యూమసు	248,274-75
స్ఫురము	45,48,58	హ్యూమితుములు	275

EDUCATION DEPARTMENT

G. O. Ms. No. 1922 Education,

dated 11 th August, 1953

ORDER—

The Andhra Granthalaya Trust, Patamatalanka, Vijayawada, has published certain books in Telugu on "Agriculture." These books are standard works produced by an authority on the subject and they constitute a full library on agricultural subjects in Telugu. A list of these books together with particulars of cost is annexed to these proceedings. The Panchayats in the Telugu Districts are permitted to purchase, without the sanction of any outside authority, a copy of these books, if they desire to do so.

2. The Inspector of Municipal Councils and Local Boards is requested to communicate the orders in para 1 above to all the Panchayats in the Telugu Districts in the state.

3. The Director of Public Libraries is requested to issue a circular recommending the use of the books in all public libraries including Local Board Libraries and High School Libraries in the Telugu Districts in the state.

(By order of the Governor)

K. M. UNNITHAN

Secretary to the Government.

ANNEXURE

Vyavasaya sastraamu	Volume 1	Rs. 4-50
do	2	5-50
Cereals	Part I	4-50
do	II	3-50
Pulses		2-00
Oil seeds and other oil stuffs		3-50
Sugar cane and other sugar and starch crops		4-00
Fruits	Part 1.	3-00
do	2.	4-00
do	3.	3-00
do	4.	5-00
do	5.	4-00
Gardening		3-00
Condiments and other drugs		5-00
Industrial crops		3-50
Vegetables		5-00
Fodder Crops, green manure crops and other miscellaneous crops		3-50
First lessons in agriculture		3-00
Agri-pictures of Rural Education and notes separately.		6-00

(దీనిలో నూచించిన వెలలు స్థిరమైనవికావు)

: ప్రతులకు :

మేనేజరు, గ్రంథాలయపు స్తకశాల

పటమట పోస్టు, కృష్ణాజిల్లా.

మేనేజరు, గ్రామ నేవా ప్రచురణములు, కొండవరం

పితాపురం తాలూకా, తూర్పుగోదావరి జిల్లా.

గ్రామ సేవా గ్రంథమాలలో ఇప్పటికి వెలువడిన పుస్తకాలు

గోపేటి నోగిరాజుగారి

వ్యవసాయ శాస్త్రము - 2 సంపుటములు
తృణ ధాన్యములు - 2 భాగములు
కాయధాన్యములు
చెఱకు, ఇతర చక్కెరపంటలు, పిప్ప ద్రవ్యములు
ఉద్యాన కృషి
పండ్లు - 1, 2, 4, 5 భాగములు
పారిశ్రామిక సస్యములు
సంబారములు, ఇతర ఓషధులు
పశుగ్రాసములు, పచ్చి యెరువులు, వంటచెరుక
వగైరా జాతులు
జంతుకృషి - 2వ భాగము
వ్యావసాయిక ఆర్థికములు

అచ్చుకొవలనినవి

చమురు గింజలు, ఇతర చమురు దినుసులు
పండ్లు - 1 వ భాగము
క్షార దినుసులు
జంతుకృషి - మొదటి భాగము

: ప్రతులకు :

గ్రంథాలయ పుస్తకశాల

పటమట :: కృష్ణాజిల్లా

